تربية النحل في حضرموت

تأليف أ.د. محمد سعيد خنبش



إصدار | معهد العمران للدراسات وبناء القدرات
Al-Omran Institute for studies and capacity building

2021

تربية النحل في حضرموت

تأليف

أ.د. محمد سعيد خنبش

أستاذ علم النحل ـ قسم علوم الحياة

كلية العلوم ـ جامعة حضرموت

2021م

الطبعة الأولى 2021م

رقم الإيداع بالهيئة العامة للكتاب م/ حضرموت 2021/315م

العنوان: تربية النحل في حضرموت.

المؤلف: أ.د محمد سعيد خنبش.

المقاس: 17*24.

عدد الصفحات: 328.

التنفيذ الطباعي: مطبعة وحدين الحديثة- المكلا- 316615.



هذا الكتاب من إصدارات معهد العمران للدراسات وبناء القدرات

شكر وتقدير

يتقدم المؤلف بالشكر والتقدير والامتنان

لمؤسسة نهد التنموية لتمويلها طباعة هذا الكتاب

مقدمة:

تشير المصادر التاريخية إلى أهمية تربية النحل وإنتاج العسل خلال الحِقَب التاريخية المختلفة. وقد ارتبط إنتاج العسل وتربية النحل بالحياة الاجتماعية والاقتصادية في حضرموت منذ العصور الماضية حتى الوقت الراهن، واكتسبت حضرموت صيتًا ذائعًا في هذا المجال. وتشير البيانات إلى أن تربية النحل في محافظة حضرموت في تطور مطَّرد، وأن إنتاج العسل يتزايد عامًا بعد عام، كما زادت صادرات العسل في السنوات الماضية.

يستهدف هذا الكتاب توثيق ونشر نتائج البحوث والدراسات التي أُجرِيَت في مختلف مجالات تربية النحل في حضرموت، ويتناول الكتاب جوانب مهمة من تربية النحل في حضرموت، إذ اشتمل على خلفية تاريخية، ومعلومات عن طائفة نحل العسل، وسلالة نحل العسل المحلي *Apis mellifera jemenitica*، وخلايا النحل والعسل، كما يتضمن نتائج الدراسات البحثية التي أُجرِيَت على نباتات المراعي النحلية، وآلية مقاومة نحل العسل المحلي للأمراض.

آمُلُ أن يقدم هذا الكتاب معلومات مفيدة لقطاع نحل العسل في حضرموت، وأن ينتفع به الباحثون والطلاب والنحالون وجميع المهتمين بتربية النحل والمراعي النحلية.

ولا يفوتني في الختام أن أتقدم بالشكر لكل من ساعدني في إعداد هذا الكتاب وإخراجه بهذه الصورة، وأتقدَّم بشكر خاص للمدرس عبدالله عبدالرحمن باعباد على اضطلاعه بتدقيق هذا الكتاب لغويًّا.

أ.د. محمد سعيد خنبش
أستاذ علم النحل – قسم علوم الحياة
كلية العلوم – جامعة حضرموت

6 أغسطس 2021 م

قائمة المحتويات

الباب الأول

خلفية تاريخية

1- خلفية تاريخية

مقدمة:

تدل الحفريات على أن ظهور نحل العسل كان قبل وجود الإنسان على سطح الأرض. وقد بدأ النحل الحياة في الجبال والغابات، إذ بنى مساكنه في تجاويف الجبال وجذوع الأشجار. وقد استرعى نحل العسل بتجمعاته الهائلة انتباه الإنسان الأول حينما كان يبحث عن غذائه في الجبال والغابات، فعرف عسل النحل في العصور القديمة، ويؤكد ذلك رسومات ونقوش وُجدت على بعض الصخور في إسبانيا يرجع تاريخها إلى سبعة آلاف سنة قبل الميلاد، توضح كيفية حصول الإنسان على نحل العسل. كما دلت الآثار المصرية على وجود نقوش تعود إلى حوالي أربعة آلاف سنة قبل الميلاد، تدل على أن قدماء المصريين كانوا على معرفة تامة بنحل العسل واستغلاله، إلى جانب تقديسهم لهذه الحشرة، وتقديم العسل قربانًا للآلهة (عبد اللطيف وآخرون، 1998).

إن تربية النحل وإنتاج العسل من الحِرَف القديمة جدًّا في حضرموت، ويعود تاريخ النحالة في حضرموت إلى القرن العاشر قبل الميلاد، وقد ارتبط تاريخها بازدهار الحياة الاقتصادية في دولة حضرموت في ذلك الوقت (Ingrams, 1937). وعني الحضارمة بتربية النحل على مدى القرون الماضية حتى وقتنا الراهن.

ويتمتع العسل الحضرمي –ولا سيما عسل العِلْب (السِّدر) *Zizyphus spina christi* المنتج في وادي دوعن– بمكانة مرموقة وشهرة تجارية رفيعة، إذ يعد أغلى أنواع العسل في العالم قاطبة؛ لما يمتاز به من صفات خاصة مرغوبة (الراوي، 1985؛ المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1985؛ Hansen,1995)، لذلك يتنافس النحَّالون على إرضاء رغبات المستهلك داخل البلد وخارجه في إنتاج أنواع العسل التي يقبل عليها (خنبش وآخرون، 1998). ومن خلال

تصفح إحصائيات التجارة الخارجية للسنوات الماضية يتضح الأثر الكبير للعسل المنتج في حضرموت في رفد الاقتصاد بالعملات الأجنبية (الجهاز المركزي للإحصاء، 2005).

مراحل تطور النحالة في حضرموت

يمكن تقسيم مراحل تطور النحالة في حضرموت على ثلاث مراحل هي:

1- النحالة البدائية:

يعيش نحل العسل بريًا في الكهوف والجبال والأشجار المجوفة وبعض المناطق المهجورة منذ أن أوجدها الله سبحانه وتعالى في الأرض. وقد كانت طوائف النحل تبني مساكنها من الشمع، وتتغذى على رحيق أزهار النباتات المحيطة بالمنطقة. ويسعى النحال الحضرمي دائمًا للحصول على العسل، إذ يجوب الأرض باحثًا عن طوائف النحل، ويمكن أن يكتشف مساكنها من خلال:

أ- تتبع شغالات النحل وهي عائدة إلى مساكنها.

ب- تتبع أثر الشغالات على الأرض عند عودتها محمَّلة بالغذاء من الحقول إلى مساكنها.

ج- تتبع حركة طائر الوروار بالمنطقة الذي يهدي النحال إلى مساكن طوائف النحل.

وبعد اكتشاف سكن النحل يقوم النحال بالتحضير لأخذ العسل بأحد الطرق الآتية:

أ- حرق مسكن النحل، مما يؤدي إلى إبادة أعداد كبيرة من طوائف النحل، بالإضافة إلى حرق عدد من الأشجار والأعشاب.

ب- التدخين الشديد على المسكن لطرد النحل.

ج- غلق مدخل المسكن بعجينة من الطين، وذلك عند الغروب بعد عودة النحل إلى مسكنه. ويقوم النحال بوضع إناء به ماء أعلى المدخل، بحيث يقطر

الماء قطرات متباعدة على المدخل. ويتم فتح المدخل بعد يوم أو يومين، ويؤدي ذلك إلى اندفاع طائفة النحل للخارج مهاجرةً تاركةً مسكنها.

وهذه الطرق ترمي إلى الحصول على العسل فقط، ولا تهتم بالاحتفاظ أو الإبقاء على طوائف النحل، وقد تطورت نسبيًّا بهدف الحفاظ على طوائف النحل، إذ يشعل النحَّال النار على حزمة من الأعشاب لوقايته من مهاجمة النحل، ويقطع الأقراص المحتوية على العسل بسكِّين، ويبيع العسل على صورة أقراص شمعية (عسل بشهده).

إن هذه الصورة البدائية من النحالة لم تعد موجودة في حضرموت. ولاحظ خنبش (1996) وجود هذه الصورة البدائية من النحالة في جزيرة سقطرى، حيث تعيش طوائف النحل بصورة برية، وتعمل الأسر التي تسكن بالقرب من مكان طوائف النحل على المحافظة على هذه الطوائف باعتبارها مالكةً لها إلى حين حلول موسم جمع العسل.

2- **النحالة التقليدية:**

عندما عرف الإنسان نحل العسل، وفكَّر في استغلاله، بدأ في عمل مساكن له شبيهة بمساكنه الطبيعية، ثم تدرجت بالتحسين لتناسب مصلحته في استخراج العسل والمحافظة على الطوائف.

بدأت صناعة الخلايا من القش، ومن القصب، ومن جذوع الأشجار بعد تجويفها، ثم من الطين. وكانت غاية في البساطة، ثم تدرجت في التطوير. وبشكل عام كان وما زال تصميم وصناعة الخلايا يعتمدان على المواد المتوافرة والمهارات اليدوية التي في متناول الإنسان والظروف البيئية السائدة.

من أبرز سمات النحالة التقليدية اعتمادها على الترحال، إذ يتنقل النحال بطوائفه من وادٍ إلى آخر، ومن منطقةٍ لأخرى؛ سعيًا وراء مصدر الغذاء.

3- النحالة الحديثة:

ما زالت ملامح النحالة التقليدية القديمة موجودة، وما زالت المعرفة بقواعد النحالة الحديثة وأسسها ضعيفةً في مناطق قليلة من حضرموت. ولكن النحال الحضرمي يمتلك مهارات فردية اكتسبها عبر العصور. ولقد عمل النحال على تطوير النحالة باقتنائه لطوائف النحل، كما سعى إلى التعرف إلى طبائع النحل ومتطلبات النحالة وتوفير حاجاتها، حتى أصبحت النحالة الحضرمية ذات صفات مميزة.

إن محاولة تحديث النحالة في حضرموت بدأت في أوائل السبعينيات، عندما أُدخِلَت خلايا لانجستروث، إضافة إلى متطلبات النحالة الحديثة، إلى بعض مناطق حضرموت، إلا أن التجارب الأولى لم يحالفها النجاح، وظلت في حدود ضيقة لعدة من الأسباب كان من أهمها غياب الكادر المؤهل (باحكيم 1987).

أهمية تربية النحل

لتربية النحل وإنتاج العسل أثر ظاهر ملموس في اقتصاد البلد على مدى القرون الماضية حتى وقتنا الراهن. وفيما يأتي نستعرض أهمية تربية النحل في بعض المراحل التاريخية:

1- مرحلة ما قبل الميلاد:

أشار Ingrams (1937) في تقريره عن الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والسياسية في حضرموت إلى أن تربية النحل قد تركزت في وادي ثقبة، وكانت تجارة العسل تحتل الرتبة الرابعة في اقتصاديات دولة حضرموت التي أُنشِئت في القرن العاشر قبل الميلاد، وقد ارتبط ازدهار النحالة بازدهار الحياة الاقتصادية في البلاد في ذلك الوقت.

2- مرحلة ما قبل الإسلام:

كانت حضرموت في ذلك الوقت بلاد ثروة ورخاء عجيبين! ولقد ساعدت الإنسان أراضيه الخصبة الكثيرة الأمطار على الاستثمار الزراعي في الوديان الكثيرة والسهول المنبسطة بين الجبال، والإنسان الحضرمي يحفظ بالتوارث قواعد الزراعة ومواعيدها ومواسم الأمطار وكمياتها في كل منطقة، وهو على معرفة تامة بأنواع المزروعات التي تتناسب مع كل مناخ، ويمتلك النحال الحضرمي مهارات فردية اكتسبها عبر العصور، ووُصِفَت حضرموت بأنها موطن العسل، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1988)، إذ اشتهرت تجارة العسل الحضرمي في تلك المدة نظرًا لما اكتسبه من سمعة طيبة.

3- مرحلة بداية انتشار الإسلام:

عني الحضارمة في صدر الإسلام بتربية النحل، ودرَّ العسل عليهم ربحًا طيبًا. أشارت المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988) نقلًا عن ابن سعد في الطبقات إلى أن رسول الله -صلى الله علية وسلم- كتب لربيعة بن ذي مرحب الحضرمي وإخوانه وأعمامه أن لهم أموالهم ونحلهم ورقيقهم وآبارهم وشجرهم ومياههم وسواقيهم ونبتهم وشراجعتهم بحضرموت، وكل ما لآل ذي مرحب، وأن كل رهن بأرضهم يحسب ثمره وسدره وقضبه من رهنه الذي هو فيه، وأن كل ما كان في ثمارهم من خير الله لا يسأله أحد عنه، وأن الله ورسوله براء منه ...). وهنا يُلاحظ أن سيدنا محمدًا -ﷺ- قد ذكر النحل بعد الأموال مباشرة، وفي هذا إشارة إلى أهمية النحل في تلك الحقبة؛ لكونه من مصادر الرزق آنذاك.

4- في الوقت الحاضر:

لتربية النحل في محافظة حضرموت أثرٌ كبيرٌ في الاقتصاد الوطني، وتشير البيانات (خنبش، 1996 ، الإدارة العامة للإحصاء الزراعي 2019، المنظمة العربية للتوعية الزراعية Khanbash,2001,1988) إلى الآتي:

1- عدد طوائف النحل قد تضاعف 9,4 مرة، مقارنةً بعام 1980، إذ وصل إلى (341657) في عام 2018.

2- إجمالي إنتاج العسل وصل إلى أكثر من (1600) طن، أي تضاعف (8,5) مرة مقارنةً بعام 1980م.

3- كمية العسل المصدرة تضاعفت حوالي ثلاث مرات خلال المدة الماضية.

4- عدد النحالين ارتفع من ستمائة وخمسة وستين (665) نحالًا في عام 1980م إلى حوالي ثمانية آلاف وأربعمائة (8400) نحال في عام 2018م، كما أن متوسط عدد الطوائف التي يمتلكها كل نحال تضاعف نحو ثلاث مرات.

هذه البيانات تشير إلى أن تربية النحل في تطور مستمر، وأن إسهام نحل العسل في الاقتصاد الوطني يزداد عامًا بعد عام، وذلك من خلال:

أ- العملات الأجنبية الناتجة من كميات العسل المصدرة.

ب- الأثر الكبير لنحل العسل في زيادة إنتاجية الحاصلات البستانية والمحاصيل الحقلية.

ج- فتح فرص جديدة للعمل لأعداد كبيرة من السكان.

العوامل التي أدت إلى ازدهار تربية النحل

من خلال قراءة متأنية لتاريخ النحالة في حضرموت يلاحظ أن ازدهار النحالة قد ارتبط بازدهار الحياة الاقتصادية في الحقب التاريخية المختلفة، ويعود ذلك إلى عدد من العوامل أهمها:

1- اهتمامات الإنسان بالزراعة:

لقد اهتم الإنسان الحضرمي على مدى القرون الماضية ببناء السدود وإقامة السواقي والحواجز الترابية، وذلك لحجز مياه السيول والاستفادة منها في الزراعة، ولقد ساعده في ذلك أراضيه الخصبة الكثيرة الأمطار، وتباين المناخ

من منطقة لأخرى، وأدى ذلك إلى الاستفادة من الأراضي الموجودة في الوديان والسهول المنبسطة. ولقد عملت هذه الاهتمامات على ازدهار تربية النحل بصورة غير مباشرة من خلال تأثيرها في المراعي النحلية التي تعد مصدرًا لغذاء النحل وإنتاج العسل.

2- رعاية المراعي النحلية:

يعتمد نجاح تربية النحل على العوامل البيئية السائدة وتوافر النباتات الغنية بالرحيق وحبوب اللقاح. ونظرًا لما تتميز به حضرموت من ظاهرة تعاقب المرتفعات والسهول والوديان؛ ينتج عن ذلك نماذج كثيرة متغايرة من المناخ، ويؤدي ذلك إلى تباين الغطاء النباتي في حضرموت بوجه عام، والمراعي النحلية على وجه الخصوص، وبذلك تتميز المراعي النحلية بما يأتي:

أ- تعددها، إذ يقوم النحل بزيارة عدد كبير من النباتات (معظمها نباتات برية)؛ لجمع الرحيق وحبوب اللقاح.

ب- انتشارها الواسع في معظم مناطق حضرموت.

ج- اختلاف مواعيد تزهيرها، بحيث تشمل مدار العام مع وجود مُدَد جفاف بين مواسم التزهير هذه.

وقد عمل الإنسان الحضرمي بأجياله المتعاقبة على رعاية الأشجار البرية التي يزورها النحل، وخاصة أشجار العلوب *Zizyphus spina christi* ، والحفاظ عليها لما لها من فوائد متعددة، منها:

أ- أنها مصدر الأنواع الجيدة من العسل اليمني.

ب- استخدامها مصدَّات رياح.

ج- الاستخدامات الاقتصادية للأخشاب والأوراق والثمار.

3- خبرة النحال:

يمتلك النحال الحضرمي مهارات فردية اكتسبها عبر العصور، وقد عمل النحال على تطوير النحالة، وذلك باقتنائه لطوائف النحل، كما سعى للتعرف إلى طبائع النحل ومتطلبات النحالة وتوفير حاجاتها، ويمكن إبراز أهم خبرات النحال اليمني في الآتي:

أ- أنه اكتسب دراية كافية بمواعيد تكاثر النحل ومواسم تقسيمه، ومعرفة تامة بمواسم إنتاج العسل، وله خبرة واسعة في رعاية الطوائف على مدار العام.

ب- أنه يحفظ بالتوارث مواعيد تزهير المراعي النحلية في المناطق البيئية المختلفة، لذلك يقوم بنقل طوائفه من وادٍ لآخر ومن منطقة لأخرى؛ سعيًا وراء مصدر الغذاء (رحيق أو حبوب لقاح).

ج- النحالون يتنافسون على إرضاء رغبات المستهلك في الداخل والخارج، وإنتاج أنواع العسل التي يقبل عليها، وخاصة عسل العلب (السدر) الذي يعد من أجود أنواع العسل في العالم قاطبة.

د- النحال الحضرمي له خبرة جيدة في استخلاص العسل بطرق متعددة تبعًا لرغبات المستهلك، وهي تختلف من نوع لآخر، ومن منطقة لأخرى، ومن موسم لآخر أيضًا.

هـ- النحال الحضرمي اكتسب خبرة عالية في إعداد العسل للتسويق تبعًا لنوع العسل وطلبات السوق، إذ يقوم باختيار الأقراص العسلية وأنواع العبوات المناسبة، ، وطريقة التعبئة، وفقًا لرغبات المستهلك في الداخل والخارج.

المراجع:

1- الإدارة العامة للإحصاء الزراعي – وزارة الزراعة والري بالجمهورية اليمنية (2019) . كتاب الإحصاء الزراعي السنوي لعام 2019.

2- الراوي، عبد الرزاق (1985): دراسة مشروع تطوير تربية نحل العسل في ج.ي.د.ش. مجلة الزراعة والتنمية عدد (5)، 74 – 87.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية والبنك الإسلامي للتنمية (1985) : دراسة مشروع تطور تربية العسل في ج.ي.د.ش. مطابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم.

4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988): مسح شامل لسلالات النحل في الوطن العربي وتقييمها اقتصاديًّا. مطابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم.

5- باحكيم، غازي علي (1987): تربية نحل العسل بوادي حضرموت والمؤشرات الإيجابية لطرق التربية الحديثة. مركز الأبحاث الزراعية – سيئون.

6- خنبش، محمد سعيد (1996): تربية النحل وإنتاج العسل في اليمن. مركز عبادي للدراسات والنشر، صنعاء.

7- خنبش، محمد سعيد (1996): تطوير تربية النحل وإنتاج العسل في جزيرة سقطرى، الندوة الدولية الأولى حول جزيرة سقطرى - عدن 24- 28 مارس 1996، 59 – 69.

8- خنبش، محمد سعيد (1996): واقع ومستقبل تربية النحل في اليمن. المؤتمر الدولي الأول لاتحاد النحالين العرب، بيروت 17 –20 أغسطس 1996: 95 – 108.

9- خنبش، محمد سعيد، مها معتوق مكاوي وغزه محفوظ علي (1998): دراسة الصفات المرغوبة للعسل اليمني، مجلة نحل العسل عدد 1: 38 – 42.

10- خنبش، محمد سعيد (2001) دراسة تحليلية لمشاكل ومعوقات تربية النحل في اليمن. الندوة العلمية حول نحل العسل وشجرة السدر. جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا (كلية العلوم التطبيقية) سيئون، 22 – 24 مارس 2001م.

11- عبد اللطيف، محمد عباس ومحمد صلاح الدين محبوب ونبيل سيد البربري (1998): نحل العسل، مطابع دار المروة ، الإسكندرية.

12- Hansen, E.(1995) The Beekeepers of Wadi Dn' an. Aramco World , 46(1) 3-7.

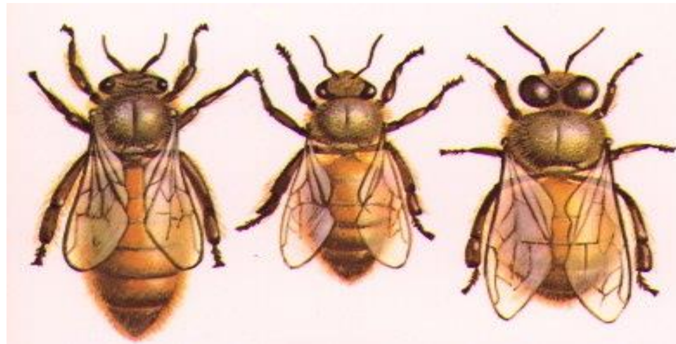
13- Khanbash , M.S. (2001) Development of the Apiculture in Yemen. A technical Report Requested by FAO Representative office Sana'a , Yemen.

14- Ingrams,W.H.(1937) Aden Protectorale: A report on Social economic and political of the Hadramout crown site, London.

الباب الثاني
طائفة نحل العسل

2- طائفة نحل العسل

يعيش نحل العسل معيشة اجتماعية في مجموعات، تسمى كل مجموعة بالطائفة، ويصل أعداد أفرادها إلى ستين ألف (60000) فرد أو أكثر، ويترأس هذه المجموعة (الطائفة) ملكةٌ مسئولةٌ عن نشر الطمأنينة بين أفراد الطائفة، بوساطة مادة تسمى بمادة الملكة. وتسكن طائفة النحل في موطن مناسب يحميها من برد الشتاء وحر الصيف، يسمى بالخلية، وهو إما أن يكون مسكنًا طبيعيًّا مثل تجاويف الجبال أو الأشجار، وإما أن يكون مسكنًا صناعيًّا، وتُصنع هذه الخلايا من جذوع الأشجار أو من الطين أو من الخيزران أو من الخشب. وتتكون طائفة نحل العسل من ثلاثة أفراد، هي: الملكة، وتكون واحدة في الخلية عادة، وعدة من الآلاف من الشغالات، وبضع مئات من الذكور (شكل 2-1) إضافة إلى الأفراد الصغيرة غير البالغة للأفراد السابقة، وتسمى بالحَضَنَة، وتعيش داخل عيون (تجاويف) سداسية الشكل مصنوعة من الشمع، تكوِّن في مجموعها القرص الشمعي، كما يوجد بالطائفة مخزون مناسب من حبوب اللقاح (تنتجه الأشجار من أجل تلقيح الثمار، ويستفيد منه النحل مصدرًا بروتينيًّا)، والعسل (ينتج من رحيق الأشجار، وهو مصدر للطاقة)، وتخزن في أماكن معينة في الخلية داخل الأقراص الشمعية.



الذكر الشغالة الملكة

شكل (2-1): أفراد الطائفة

الملكة:

الملكة أنثى كاملة الخصوبة، لهذا فوظيفتها الأساسية هي وضع البيض الذي ينشأ منه جميع أفراد الطائفة، كما أن للملكة وظيفة أخرى، إذ تعمل على ربط أفراد الطائفة بعضها ببعض، ولا توجد في الطائفة إلا ملكة واحدة فقط في أغلب الأحوال، وتمتاز بكُبْر حجمها، وطول بطنها، مقارنةً بالشغَّالة والذكر، كما تمتاز بنهاية بطنها المدببة، وقصر أجنحتها، بالنسبة لطول الجسم (شكل 2–2).



(شكل 2–2): ملكة نحل العسل.

وتضع الملكة يوميًّا عددًا كبيرًا من البيض عند وجود المراعي والظروف الجوية المناسبة، يصل إلى ألفَي (2000) بيضة يوميًّا، وتضع في قاع كل عين سداسية بيضةً واحدةً بشكل عمودي، وتلصقها باستخدام مادة لاصقة، وتعمر الملكة إلى سبع سنوات، ولكنَّ السنتين الأولى والثانية تُعدَّان المدة الخصبة التي تضع فيها الملكة أكبر كمية من البيض (شكل2–3).



شكل (2-3): الملكة في أثناء وضع البيض داخل العيون السداسية.

الأمهات الكاذبة:

عند فقد الطائفة لملكتها لأي سبب من الأسباب تبدأ الشغالات في تربية ملكات جديدة، فتتم عملية التربية من بيض أو يرقات الشغالات التي تقل أعمارها عن ثلاثة أيام، إذ تُغذَّى بالغذاء الملكي حتى وقت قفل البيوت الملكية، وإنْ لم تُوجَد مثل هذه اليرقات أو البيض، ولم يتنبه النحال لفقد الملكة، ولم يعمل على إمداد الطائفة بملكة جديدة؛ تبدأ بعض الشغالات بوضع البيض، إلا أن هذا البيض ينتج عنه ذكور فقط؛ لأنه غير ملقَّح، وتسمى هذه الشغالات بالأمهات الكاذبة أو الشغالات الواضعة، واستمرار هذه الظاهرة يؤدي إلى فناء الطائفة؛ لأنَّ جميع الأفراد الجديدة تكون من الذكور فقط، وتقل أعداد الشغالات القديمة تدريجيًّا بموتها الطبيعي إلى أن تنتهي كلها.

الذكر:

ذكر نحل العسل أكبر حجمًا وبدانةً من الشغالة والملكة، ولكنه أقصر من الملكة، وله بطن ذو نهاية مفلطحة، ويمتاز بعينيه الكبيرتين المتقابلتين

(شكل2-4)، وهو لا يجمع الغذاء من الأزهار، وليست له سلة لجمع حبوب اللقاح أو غُدَد لإفراز الشمع، كما لا توجد به آلة اللسع، وتقتصر وظيفته على تلقيح الملكة العذراء فقط، لذلك فهو يقضي حياته باحثًا عن ملكة عذراء خرجت للتلقيح خارج الخلية، ويفقد حياته بعد تلقيحها.

للذكر لسان قصير يستخدمه لتناول الغذاء من الشغالات التي تقوم بتغذيته، أو من العيون السداسية المخزَّن بها العسل في الخلية، لذلك عندما يندر وجود الرحيق في المواسم السيئة فإن شغالات الطوائف التي على رأسها ملكات ملقحة تمنع الذكور من التغذي بالعسل المخزن، وفي نهاية الأمر تقوم بسحبهم خارج الخلية حيث يعانون من الجوع والبرد حتى الموت، ويسمي بعضهم ذلك بمذبحة الذكور.

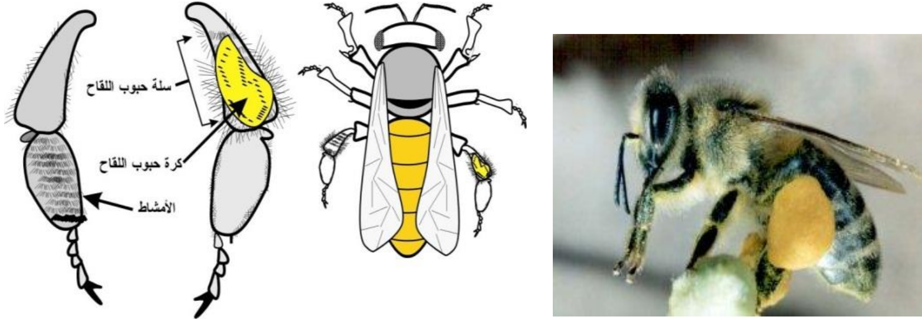


شكل (2-4): ذكر نحل العسل.

الشغالة:

الشغالة أنثى غير كاملة النمو (عقيمة)، أي إنها لا تنتج بيضًا إلا عند فقد الملكة، وتسمى عندئذٍ بالأمهات الكاذبة. تعد الشغالة أصغر أفراد الطائفة حجمًا، ولكنها تشكل السواد الأعظم من أفراد الطائفة، وتوجد بها جميع

الأعضاء اللازمة لحياة الطائفة، مثل: معدة العسل، وسلتي حبوب اللقاح في الأرجل الخلفية، وغدد الشمع، وآلة اللسع (شكل2–5).



الشكل (2–5): سلتا حبوب اللقاح في شغالة نحل العسل

تقوم الشغالة بعدَّةٍ من الأعمال الداخلية والخارجية (الشكل2–6)، وتتدرج أعمالها الداخلية حسب عمرها على النحو الآتي:

1– تدفئة الحضنة، وتنظيف العيون السداسية، وهي في عمر 1–3 أيام.

2– تغذية اليرقات كبيرة السن، وهي في عمر 3 – 5 أيام.

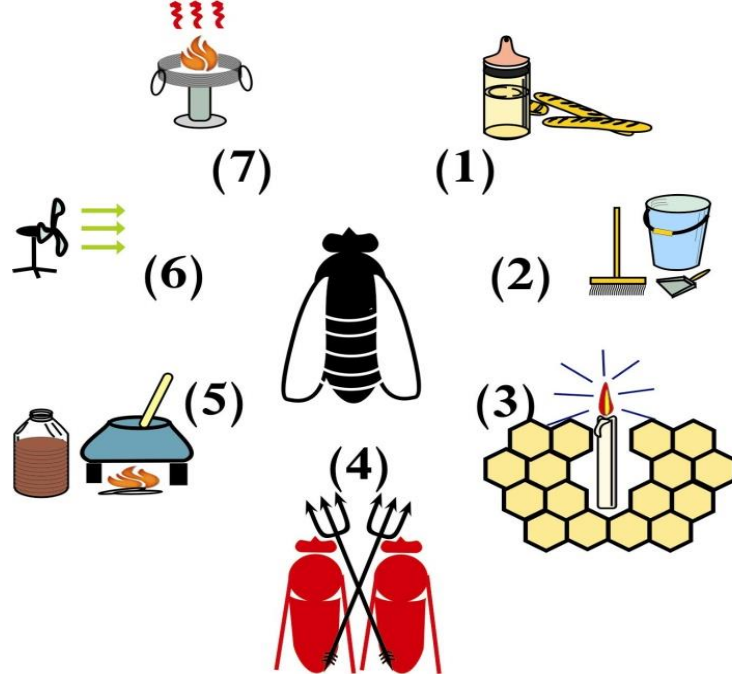
3– تغذية اليرقات صغيرة السن، والعناية بالملكة، وهي في عمر 6–12 يومًا.

4– استلام الرحيق، وتعبئة حبوب اللقاح في العيون السداسية، بعد اليوم الثاني عشر من عمرها.

5– تهوية الخلية، وإنضاج العسل.

6– إفراز الشمع وبناء الأقراص، وهي في عمر 12–18 يومًا.

7– حراسة المدخل، وتنظيف الخلية، وهي في عمر 18–21 يومًا.



شكل (2–6): الأعمال الداخلية التي تقوم بها شغالات النحل (خنبش والمداني، 2005)

الأعمال الخارجية:

1- **جمع الرحيق:**

الرحيق سائل سكري يُفرز من غُدَد خاصة في الأزهار تُعرف بالغُدد الرحيقية. وتوجد هذه الغدد عادة في قاعدة البتلات. ويختلف معدل إفراز الرحيق من نبات لآخر، وكذلك تركيز السكر وتركيبه، فهي صفة تلازم نوع النبات إلا أنه يتأثر ببعض العوامل البيئية وهي:

أ- درجة الحرارة: تؤثر الحرارة تأثيرًا فعالًا في عملية إفراز الرحيق، إذ تساعد على سرعة نفاذية المحلول السكري خلال الجدار المنفذ لغدد الرحيق، كما أن الحرارة تزيد من سرعة التغيرات الكيماوية.

ب- الرطوبة: زيادة الرطوبة تزيد من نشاط الغدد الرحيقية في إفراز الرحيق، في حين أن انخفاض الرطوبة يؤدي إلى زيادة نسبة السكريات في الرحيق.

ج- الضوء: مدة الإضاءة وشدتها لها تأثير مباشر في كمية الرحيق الذي تفرزه النباتات، وفي مدة الإفراز.

د- نوع التربة: تختلف النباتات في كمية الرحيق الذي تفرزه باختلاف نوع التربة الذي تزرع فيه، وبصفة عامة فإن التربة الملائمة لنمو النبات نموًّا قويًّا تشجع على تكوين الرحيق وإفرازه، كما أن رطوبة التربة لها تأثير في إفراز الرحيق، ويزيد تركيز السكر في الرحيق عمومًا في الترب الجافة. ولا يكتفي النحل برحيق الأزهار فقط، بل قد يقوم بجمع السوائل الحلوة التي تفرز من غُدد أخرى في النبات غير الأزهار، وقد يجمع النحل إفرازات الثمار الزائدة النضج أو الثمار التي جرحت من قبل الحشرات الأخرى، كما يقوم النحل بجمع المواد الحلوة (الندوة العسلية) التي تفرزها بعض الحشرات نتيجة لتغذيها على النباتات، وعند نقص الرحيق في الأزهار يتجه النحل إلى جمع المحاليل الحلوة القريبة منه.

نشاط الشغالة في جمع الرحيق:

لجمع الرحيق تقف الشغالة إما على الزهرة نفسها وذلك إذا كان حجمها مناسبًا، وإما على فرع قريب منها، ثم تمد خرطومها إلى الزهرة لتمتص الرحيق، وتنتقل الشغالة من زهرة لأخرى حتى تمتلئ معدة العسل التي تختلف سعتها باختلاف حجم الشغالة، وحتى تأخذ الشغالة حمولتها من الرحيق تزور ما بين خمسين إلى مائة زهرة. ويتوقف طول المدة التي تستغرقها الشغالة في زيارتها للزهرة على كمية ما بها من رحيق. ولقد وُجد أن أقصى ما تحمله الشغالة من رحيق يقدر بحوالي (74) ملّيجرامًا. والشغالة تحمل في المتوسط (40) مليجرامًا من

الرحيق، وما تخزنه بالطائفة لا يزيد عن (30) مليجرامًا، إذ تحتفظ بجزء منه لتزويدها بالطاقة.

2- جمع حبوب اللقاح:

حبوب اللقاح هي المادة البروتينية التي تحتاج لها حضنة النحل في تغذيتها لبناء أجسامها، وقد ألمحنا سلفًا إلى وجود علاقة قوية جدًّا بين مخزون الطائفة من حبوب اللقاح ووضع البيض، وقد لوحظ أن حبوب اللقاح لها أهمية للحشرات الكاملة أيضًا، خاصة الشغالات حديثة الفقس.

نشاط الشغالة في جمع حبوب اللقاح:

طريقة جمع حبوب اللقاح تختلف من زهرة لأخرى حسب تركيبها، ففي الأزهار المفتوحة تقوم الشغالة بقرض المتوك بفكوكها العلوية، ثم تدفع الأسدية تجاه جسمها بوساطة أرجلها الأمامية، فيتعفر جسمها بحبوب اللقاح (شكل2-7). أما في الأزهار الأنبوبية فيتعفر جسمها بالصدفة عندما تبحث الشغالة عن الرحيق. وتحمل الشغالة هذه الحبوب على الأرجل الخلفية في سلة حبوب اللقاح الموجودة في التجويف الخارجي للساق المغطى بشعيرات طويلة بعد تجميعها على السطح العلوي العريض للحلقة الأولى من الرسغ (الرسغ القاعدي)، حيث يتم كبسها إلى التجويف (سلة حبوب اللقاح). ويختلف عدد الأزهار التي تزورها الشغالة، والوقت الذي تمكثه في جمع حبوب اللقاح، وعدد رحلاتها اليومية، بحسب تأثير عدةٍ من العوامل، كنوع الأزهار، ودرجة الحرارة، والرطوبة، وشدة الرياح، وعوامل أخرى. ولكي تجمع الشغالة أكبر كمية من حبوب اللقاح قد تقضي مدة تزيد عن عشر دقائق.



شكل (2-7) جمع حبوب اللقاح

3- **جمع الماء:**

تحصل النحل على كمية كبيرة من الماء اللازم لحياتها من رحيق الأزهار الذي تجمعه، ولكن هذه الكمية غالبًا ما تكون غير كافية. لذا تقوم الشغالات بجمع الماء من الجداول ، أو البِرَك، أو أي مصدر مائي. ويمكن للشغالة أن تأخذ حمولتها من الماء في مدة قصيرة (من دقيقة إلى دقيقتين). وكمية الماء التي تجمعها الشغالات تعتمد على حرارة الجو والرطوبة النسبية وعلى قوة الطائفة، فتحتاج الطائفة القوية الممتلئة بالحضنة إلى ما بين 200- 400 جرام من الماء يوميًّا.

ويستعمل الماء في عدة من الأغراض، منها:

- خفض درجة حرارة الخلية، وترطيب الجو فيها.
- تخفيف العسل الناضج عند التغذية.
- تجهيز الطعام اللازم لليرقات في الأوقات التي لا تجمع فيها الشغالات الرحيق.

4- جمع البروبوليس:

البروبوليس: مادة صمغية لزجة تجمعها الشغالات من براعم بعض النباتات وقلف بعض الأشجار. وتختلف سلالات النحل في درجة ميلها لجمع هذه المادة. وجمع البروبوليس صفة غير مرغوبة في سلالة النحل؛ إذ يعرقل النحل داخل الخلية، ويسبب بعض المضايقات لمربي النحل نتيجة لالتصاق الأقراص بعضها ببعض.

ويستخدم النحل البروبوليس بعد خلطه بالشمع في الآتي:

1- سد الشقوق وتضييق منافذ الخلية.

2- تغطية الأجسام الميتة التي يتعذر على النحل سحبها لخارج الخلية.

3- تلميع العيون السداسية وصقلها استعدادًا لوضع البيض.

4- طلاء الأسطح الداخلية للخلية حتى تكون ملساء.

5- تثبيت الأقراص وزيادة تماسكها، لذلك فهي مفيدة في النحالة المرتحلة، إذ تعمل على عدم حركة الإطارات عند عملية النقل.

اختلف الباحثون في استمرار الشغالة في جمع نوع معين من الغذاء أو تغييره، فيرى بعضهم أن الشغالة تستمر في جمعها للرحيق أو حبوب اللقاح أو الماء لعدة من الأيام، ويرى بعضهم أن الشغالة يمكنها تغيير ما تجمعه، فتتوقف عن جمع الرحيق في وقت معين من النهار يقل فيه إفرازه من الزهرة؛ لتجمع حبوب لقاح وتعود مرة أخرى عند عودة إفراز الرحيق ثانيةً. وفي بعض الأوقات تقوم الشغالة بجمع الرحيق وحبوب اللقاح معًا من زهرة واحدة. أما جمع الرحيق فيكون مرتفعًا في الساعة التاسعة صباحًا والثالثة بعد الظهر، وتتقارب نسبتا جمع الرحيق وحبوب اللقاح عند الظهر. وينشط النحل في جمع الماء عند ارتفاع درجة الحرارة عن (34) درجة مئوية.

نشاط النحل خارج الخلية

يرتبط نشاط النحل خارج الخلية ارتباطًا قويًا بعدد من العوامل، أهمها:

1- **ضوء الشمس:**

وجد خنبش (1989) ان بداية سروح النحل ونهايته يعتمد على وقت شروق الشمس وغروبها، ففي المناطق الحارة يبدأ النحل نشاطه قبل شروق الشمس بمدة تختلف تبعًا لأشهر السنة المختلفة، ويستمر نشاط النحل إلى ما بعد غروبها، أي إن مدة عمل النحل خارجًا أطول من ساعات النهار. أما في المناطق الباردة فإن النحل يبدأ السروح بعد شروق الشمس، ويتوقف ذلك على حالة الجو في أشهر السنة المختلفة.

2- **درجة الحرارة:**

أعداد النحل السارح يختلف باختلاف ساعات النهار، فهناك علاقة قوية بين أعداد النحل السارح ودرجة الحرارة، ففي المناطق الساحلية من حضرموت وفي أشهر الصيف وجد خنبش (1989) ان درجة النشاط المُثلى كانت بين الساعتين الخامسة والسابعة صباحًا، عندما كانت درجة الحرارة بين (31) و (33) مْ، وينخفض النشاط إلى أقل معدل له بين الساعتين الثانية عشرة والرابعة عشرة، عندما كانت درجة الحرارة بين (34) و(37) مْ.

وتتوقف عادات النحل في العمل خارج الخلية على درجة حرارة الجو، فكتب عبد اللطيف وآخرون (1998) نشاط الشغالات يكاد يكون معدومًا تحت درجة (8) مْ، ويكون النشاط محدودًا بين درجتي (8) و(16) مْ، وعندما تتراوح درجة الحرارة بين (16) و(32) مْ يصبح نشاط النحل مثاليًا يبدأ بعدها النشاط في الانخفاض، وبين درجتي (34) و(39) مْ ينشط النحل في جمع الماء لاستعماله في خفض درجة حرارة الخلية.

3. الأمطار:

عند هطول الأمطار يمتنع النحل من العمل خارج الخلية.

4. سرعة الرياح:

يعمل النحل عندما تكون حركة الرياح هادئة، ويبدأ النحل في الانزعاج عندما ترتفع سرعة الرياح عن خمسة أمتار في الثانية (11.5ميل تقريبًا / ساعة). وتختلف سرعة طيران النحلة تبعًا لشدة الرياح واتجاه طيرانها، فتقل سرعة الطيران مع اتجاه الرياح، وتزداد السرعة عندما يكون الطيران عكس اتجاه الرياح. وعلل ذلك بأن النحلة عندما تطير عكس اتجاه الرياح تبذل مجهودًا كبيرًا لمقاومة الرياح، في حين يقل ذلك المجهود عند طيرانها مع اتجاه الرياح، كما وُجد أن نشاط العمل يتوقف عند وصول سرعة الرياح إلى (15) ميلًا / ساعة. ولقد وُجد أن سرعة طيران الشغالة المحملة بالغذاء كان (15) ميلًا / ساعة، أما غير المحملة بالغذاء فلقد كانت سرعتها (13) ميلًا / ساعة، وذلك لأن الشغالة المحملة بالغذاء تطير في خط مستقيم عند عودتها إلى الخلية، أما عند خروجها من الخلية فإنها تبحث عن مصدر الغذاء.

5. عمر النحل:

إن النحل يمكنه الطيران حتى ثمانية أميال للبحث عن مصدر الغذاء، إلا أن النحل الصغير لا تزيد مسافة طيرانه عن مائتَي (200) ياردة، وأما النحل الكبير فوُجد أن 80% من شغالاته السارحة تعود من مسافة (500) ياردة.

دورة الحياة

تلقيح الملكات (طيران الزفاف):

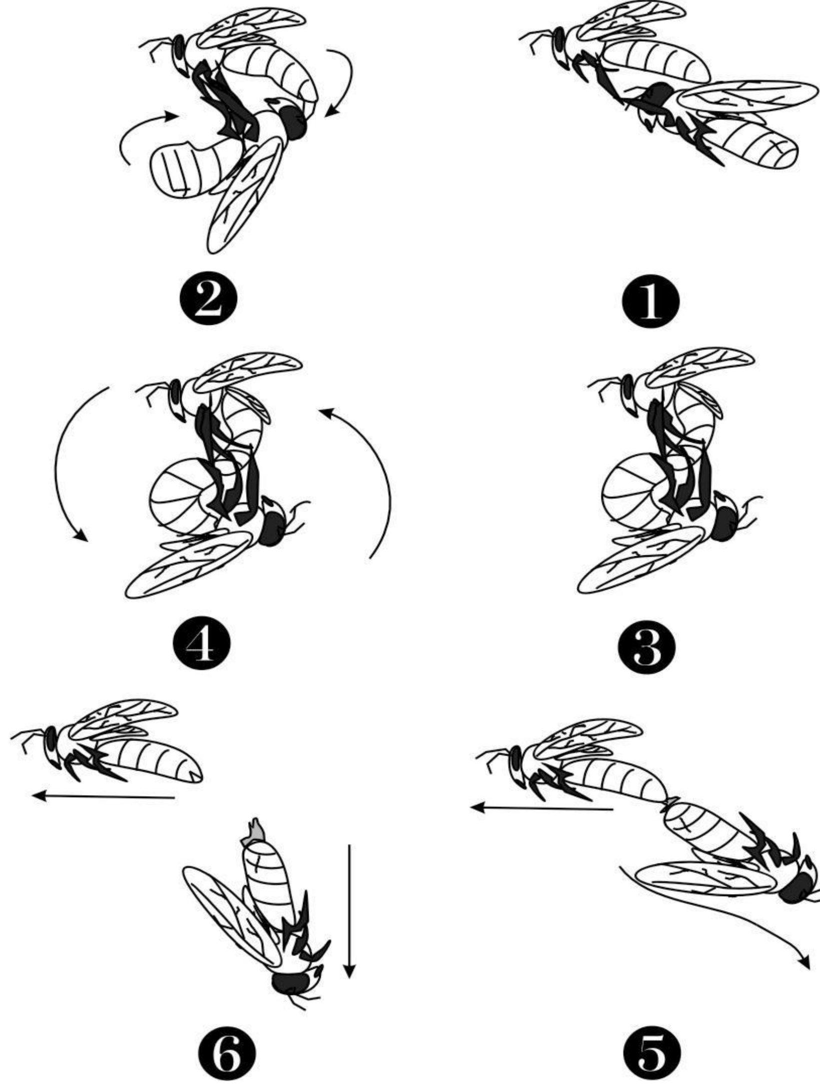
عندما يبلغ عمر الملكة العذراء ما بين 3 – 5 أيام تبدأ الطيران خارج الخلية للتعرف إلى موقع الخلية. ويُعرف هذا بطيران ما قبل الزفاف. يعقب ذلك طيران الزفاف الذي تلقح فيه الملكة، ويبدأ بأن تُحدِث الملكة طنينًا معينًا وهي داخل

الخلية؛ لتنبيه الذكور عن بداية الزفاف ، ثم تخرج الملكة من خليتها وتطير حول الخلية في دوائر تتسع تدريجيًا محدثةً الطنين نفسه. ويحدث طيران الزفاف في الجو الدافئ الصحو، إذ تنشط الذكور وتطير بأعداد تتراوح بين بضع مئات وآلاف من طوائف المنحل! وكذلك من طوائف المناحل القريبة! في شكل مخروط كبير رأسه عند الملكة، وتلقح الملكة من أقوى الذكور وأكثرهم تحملًا وقدرةً على اللحاق بها، إذ إن طيران الملكة القوي يؤدي إلى نوع معين من الانتخاب لأقوى الذكور، لذلك لا يمكن أن يتم التلقيح في أي حيز مغلق مهما كان اتساعه، ولكن يتم في الهواء الطلق (شكل2-8)، كما لا يتم داخل الخلايا كما كان يُعتقد.

عملية التلقيح تتم بأن يقترب الذكر من الملكة من الخلف، ويقبض على بطنها بأرجله، ويتم دفع السائل المنوي خلال الفتحة التناسلية، ولا يمكن عودته للخارج لوجود ماده مخاطية يفرزها الذكر بعد السائل المنوي. وتتجه الحيوانات المنوية إلى القابلة المنوية، وتُخزَّن فيها حيةً طيلة حياة الملكة. وبعد التلقيح تعود الملكة إلى خليتها وفي مؤخرة بطنها عضو التذكير، وذلك لانفصاله من الذكر في أثناء عملية التلقيح، ويؤدي ذلك إلى موته.

وتستقبل الشغالاتُ الملكةَ عند عودتها، وتزيل عضو التذكير، وتبدأ التوابع في ملاحقتها والعناية بها. تستغرق مدة التلقيح بين 15 – 40 دقيقة. وقد تلقح الملكة بأكثر من ذكر خلال الطيران الواحد، إذ تقوم الملكة بنفسها بإزالة عضو التذكير، كما قد تقوم بعدة من الرحلات تلقح خلالها من عدد من الذكور تتراوح بين 10 – 17 ذكرًا، وخلال كل مرة من مرات التلقيح يُودِع الذكر من 6 – 10 ملايين من الحيوانات المنوية. والملكة التي أتمت التلقيح وبدأت في وضع البيض لا يتم تلقيحها أبدًا.

وبعد طيران الزفاف تعود الملكة إلى الخلية وقد امتلأت حوصلتها بالحيوانات المنوية، عندها نجد أن النحل يهتم بهذه الملكة، ويقدم لها الغذاء الملكي، وتقوم عدد من الشغالات –وتسمى الوصيفات– بالاهتمام بتغذيتها وتنظيفها، وتتمكن الملكة من وضع البيض بعد تلقيحها بحوالي أسبوع.



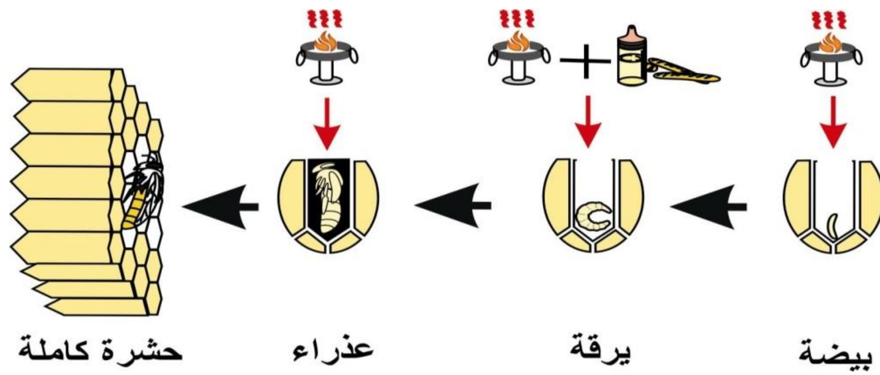
شكل (2–8): تلقيح الملكات

دورة حياة أفراد طائفة نحل العسل:

تمر نحلة العسل بدورة حياة تبدأ من البيضة، مرورًا باليرقة، فالعذراء، لتنتج أخيرًا الحشرة الكاملة (الجدول2-1)التي تقوم بأداء الأعمال الداخلية في الخلية كما ذُكِرَ سابقًا، وتحتاج بيضة النحل إلى التدفئة لتفقس إلى يرقة، كما أن اليرقة تحتاج إلى تدفئة وتغذية على الغذاء الملكي وخبز النحل، في حين تحتاج العذارى إلى التدفئة فقط (شكل2-9).

جدول (2-1): دورة حياة أفراد طائفة نحل العسل (يوم)

أطوار أفراد نحل العسل	الملكة	الشغالة	الذكر
البيضة	3	3	3
اليرقة أ- التغذية بالغذاء الملكي ب- التغذية بخبز النحل	 5 0	 3 2	 3 3
العذراء	8	13	15
المدة اللازمة لتطور النحلة من البيضة حتى الحشرة الكاملة	16	21	24



شكل (2-9): أطوار نحل العسل.

شكل (2-10): تطور أفراد طائفة نحل العسل (Harry,1978)

<table>
<tr><th colspan="2">شغالة</th><th colspan="2">ملكة</th><th colspan="2">ذكر</th></tr>
<tr><th>اليوم</th><th>الأطوار</th><th>اليوم</th><th>الأطوار</th><th>اليوم</th><th>الأطوار</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="3">بيضة</td><td>1</td><td rowspan="3">بيضة</td><td>1</td><td rowspan="3">بيضة</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="5">يرقة</td><td>4</td><td rowspan="5">يرقة</td><td>4</td><td rowspan="6">يرقة</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr>
<tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>9</td><td>التشكل</td><td>9</td><td>التشكل</td><td>9</td></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="2">طور ما قبل العذراء</td><td>10</td><td>طور ما قبل العذراء</td><td>10</td><td>التشكل</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td><td rowspan="5">طور العذراء</td><td>11</td><td rowspan="4">طور ما قبل العذراء</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="9">طور العذراء</td><td>12</td><td>12</td></tr>
<tr><td>13</td><td>13</td><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td><td>14</td><td>14</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td rowspan="9">طور العذراء</td></tr>
<tr><td>16</td><td>16</td><td>خروج النحلة الكاملة</td><td>16</td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td></td><td>17</td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td>18</td></tr>
<tr><td>19</td><td></td><td></td><td>19</td></tr>
<tr><td>20</td><td></td><td></td><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td>خروج النحلة الكاملة</td><td></td><td></td><td>21</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>22</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>23</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>24</td><td>خروج النحلة الكاملة</td></tr>
</table>

المراجع:

1- خنبش، محمد سعيد (1989): دراسة تأثير عدد من العوامل على إنتاج طائفة النحل من العسل. المؤتمر الأردني الأول لوقاية النبات ، عمان. الأردن 3 -5 أكتوبر (1989).

2- خنبش، محمد سعيد (1996): تربية النحل وإنتاج العسل في اليمن. مركز عبادي للدراسات والنشر، صنعاء، 219 صفحة.

3- خنبش، محمد سعيد ومحمد حسن المداني (2004): الدليل العملي لتربية نحل العسل، مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا، 189 صفحة.

4- خنبش، محمد سعيد، محمد حسن المداني، حسين عبدالله الكثيري (2004): النوب والعسل (المرشد المعين في تدريب النحالين)، مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا، 2004 صفحة.

5- خنبش، محمد سعيد ومحمد حسن المداني (2005): كيف تصبح نحالا ، مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا، 134 صفحة.

6- عبد اللطيف، محمد عباس ومحمد صلاح الدين محبوب ونبيل سيد البربري (1998): نحل العسل، مطابع دار المروة ، الإسكندرية.

7- FAO (1986) Beekeeping in Asia. Agricultural Services Bulletin 68/4

8- FAO (1986) Beekeeping in Africa. Agricultural Services Bulletin 68/6

9- Harry H. L (1978) Contemporary Queen Rearing. Journal Printing Company Carthage, Illinois. USA 199 pp.

الباب الثالث

سلالة نحل العسل

3- سلالة نحل العسل

المقدمة:

ينتشر نوع نحل العسل (*Apis mellifera L.*) في مساحات واسعة من الكرة الأرضية، إذ يمتد انتشاره من الدول الإسكندنافية في الشمال حتى رأس الرجاء الصالح في الجنوب، ومن السنغال غربًا حتى شاطئ عمان شرقًا (*Ruttner et al. 1978*). تتميز سلالات هذا النوع بميزات خاصة اكتسبتها على مر القرون والسنين لتلائم ما يسود في مناطق استيطانها من ظروف خاصة.

لقد أجريت عدد من الدراسات على هذه السلالات بغرض التعرف إلى صفاتها وسلوكها. ومن الدراسات التي أُجريت لحصر السلالات التابعة لهذا النوع دراسة (*Ruthenbuhler et al. 1968*)، التي أوضحت أنَّ (25) تابعة لهذا النوع تنتشر في إفريقيا، والشرق الأوسط، وجنوب شرق وشمال غرب أوروبا (شكل 3-1).

كما اشتملت الدراسة التي قام بها (*Ruttner.1975*) والتي حصر فيها (12) سلالة من سلالات النحل الإفريقي على (4) سلالات جديدة لم تتضمنها الدراسات السابقة، ومن بين هذه السلالات سلالة النحل اليمني (*Apis mellifera jemenitica*)، ولقد وصفها بصغر حجمها وقصر لسانها، أما الأجنحة والأرجل فهي قصيرة نسبيًّا، وملكاتها كبيرة الحجم نسبيًّا، بنية اللون إلى صفراء، وذات بطن مغزلي، والذكر كبير الحجم، أسود اللون إلى رمادي، تتخلله أشرطة تميل إلى اللون البني الفاتح.

تعيش بصورة نقية في الجبال والوديان، وتنتشر هذه السلالة في اليمن، وسلطنة عمان، والمملكة العربية السعودية، وعدد من الدول الإفريقية.

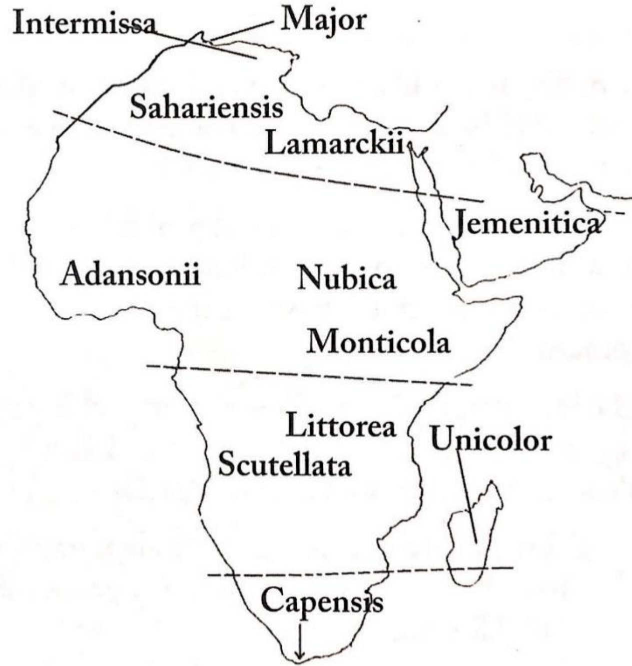
التوزيع الجغرافي لسلالة النحل اليمنية:

سلالة النحل اليمنية *A pis mellifera jemenitica* هي إحدى السلالات التابعة لنحل العسل العالمي *A. mellifera* التي سجلت في كل من إفريقيا

وآسيا. تنتشر سلالة النحل في إفريقيا بشكل أساسي في المنطقة الساحلية، وهي منطقة مناخية بيئية استوائية جافة تقع جنوب الصحراء وشمال إفريقيا الاستوائية الأكثر رطوبة (Ruttner، 1988 ؛ Hepburn and Radloff، 1998).

تم تسجيل الانتشار الواسع لسلاسة النحل اليمني *A. m. jemenitica*، والذي يمتد (4500) كيلومتر من الشرق إلى الغرب، بما في ذلك عمان (Dutton et al.، 1981)، واليمن (Ruttner، 1976a، 1976b)، والمملكة العربية السعودية (Ruttner، 1988)، والصومال (Ruttner، 1988)، شمال إثيوبيا (Radloff and Hepburn، 1997، 1998)، والأجزاء الشرقية والشمالية الشرقية من إثيوبيا (Amssalu et al.، 2004)، والسودان (Ruttner، 1976a، 1976b; Rashad and El-Sarrag، 1980)، وتشاد (*Gadbin et al.، 1979)*، والكاميرون (*Meixner et al.*، *1989; Radloff and Hepburn، 1997)* ومالي (Hepburn and Raoff، 1998).

أشار (Radloff and Hepburn (1997 إلى وجود ثلاث سلالات نحل في إثيوبيا هي: *A. m. bandasil; A. m. sudanensis A. m. jemenitica*، إلا أن (Hepburn and Radloff، 1998) أكد وجود سلالتين فقط هما السلالة المحلية وسلالة النحل اليمني. ولقد اعترف Ruttner 1988)) بوجود عدد من الاختلافات في طوائف النحل اليمني المنتشرة في الإقليم نفسه.



شكل (3-1): انتشار سلالات نحل العسل الإفريقي (Ruttner،1975).



شكل (3−2): انتشار سلالة النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica* في آسيا وإفريقيا (Ruttner. 1988; Hepum&Radloff،1998)

الصفات المورفولوجية للنحل اليمني:

تختلف عينـات النحـل التـي جُمعـت مـن دول مختلفـة بشـكل كبيـر فـي عدَّة مـن الصـفات المتعلقة بالجسم، مثل حجم الجسم وطول الشعر، وكثافة اللون. أوضـح (Ruttner،1988). أن سلالة النحل اليمنـي *Apis mellifera jemenitica* هي الأصغر على الإطلاق من بين سلالات النحل العالمي *A. mellifera* في حجم الجسم وطول الشعر (الجدول 3−1).

على الرغم من أن جميع عينات نحل العسل التي جُمعت من المناطق الجغرافية المذكورة آنفًا تتبع سلالة النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica*؛ فإنها الأوسع انتشارًا محليًّا في هذه المناطق الجغرافية. اعترف (Ruttner 1988) بخمس مجموعات من *Apis mellifera jemenitica*

(المملكة العربية السعودية، وعمان – اليمن، والصومال، والسودان، وتشاد)، مع تباين شكلي كبير فيما بينها (الجدول 3–1). من شبه الجزيرة العربية على سبيل المثال أشار (Amssalu et al. 2004) إلى وجود شغالات صفراء أكثر كثافة من إثيوبيا مقارنة بشبه الجزيرة العربية. (شغالات النحل حلقاتها البطنية صفراء بالكامل). كما لوحظ في إثيوبيا أن ذكور نحل السلالة اليمنية ذات حلقات بطنية صفراء (Nuru، 2002).

سجلت (Hepburn and Radloff (1998) الاختلافات المورفومترية بين طوائف النحل اليمني '*A.m. jemenitica*، من شرق وغرب إفريقيا. بالإضافة إلى ذلك فإن القيم المورفومترية لسلالة النحل اليمني المنتشرة في إثيوبيا (Amssalu et al.، 2004) تختلف اختلافًا كبيرًا عن تلك التي تنتشر في غرب وشرق إفريقيا، وخاصة في اللون وطول الشعر (الجدول3–1).

أظهر عقلان (1999) أن القيم الشكلية واللونية لـ *Apis mellifera jemenitica* من مناطق مختلفة في اليمن (صنعاء، وإب، وتعز، ومأرب، وحجة، والحديدة) كانت كبيرة، وكان النحل الداكن يوجد على ارتفاعات أعلى، في حين كان النحل أصغر مع لون أفتح في المناطق الساحلية. علاوة على ذلك أشار خنبش (1990، 2002) إلى درجة عالية من التباين، سواء في حجم الجسم أم في اللون، في طوائف نحل العسل اليمني. (الجدول3–2)، القيم المورفومترية (المتوسط ± الانحراف المعياري) لخمس مناطق جغرافية تنتشر فيها سلالة النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica (Ruttner، 1988)*

الجدول (3−1): القيم المورفومترية (المتوسط ± الانحراف المعياري) لخمس مناطق جغرافية تنتشر فيها سلالة النحل اليمني Apis mellifera jemenitica (Ruttner،1988)

الصفات	مناطق الانتشار				
	اليمن وعمان	**السعودية**	**الصومال**	**السودان**	**تشاد**
العدد	30	6	9	5	8
طول الحلقتين الثالثة والرابعة (مم)	3.937± 0.137	3.748± 0.153	3.981±0.121	3.965±0.180	3.914±0.121
طول اللسان (مم)	5.481±0.132	5.277±0.210	5.552±0.120	5.450±0.187	5.356±0.187
طول الجناح الأمامي (مم)	8.135±0.192	7.868±0.224	8.214±0.179	8.219±0.214	8.136±0.141
طول الساق الخلفية (مم)	7.120±0.219	6.916±0.259	7.207±0.203	7.214±0.245	7.175±0.265
طول الشعر (مم)	0.195 ± 0.020	0.172±0.021	0.213±0.017	0.193±0.033	0.211±0.019
معامل الجناح (نسبة)	2.20±0.40	2.28±0.25	2.27±0.36	2.45±0.42	2.39±0.38
زاوية الجناح (درجة)	91.09±4.16	89.94±2.0	99.33±8.03	92.60±3.49	95.90±3.96
لون الحلقة الرابعة	4.52±1.27	4.60 ±0.99	7.75 ±1.03	6.38 ±1.15	5.36 ±1.11

الجدول (3-2): القيم المورفومترية (المتوسط± الانحراف المعياري) لسلالة النحل اليمنية *Apis mellifera jemenitica* المنتشرة في مناطق غرب إفريقيا وشمال شرق إفريقيا

الصفات	مناطق الانتشار		
	غرب إفريقيا Hepburn & Radloff (1998)	شمال شرق إفريقيا Hepburn & ،Radloff (1998)	إثيوبيا (Amssalu et 2004)،al.
الشعر	0.20±0.02	0.21±0.02	0.17±0.02
الإسترنة الثالثة	2.43±0.07	2.48±0.07	2.48±0.06
عرض ألواح الشمع للإسترنة الثالثة	1.98±0.06	2.07±0.06	2.05±0.06
زاوية الجناح B4	101.88±4.16	106.45±6.61	104.9±3.33
زاوية الجناح N23	89.11±2.2	89.85±3.32	89.78±2.24
زاوية الجناح O26	38.55±2.49	37.55±2.44	37.07±1.96
الترجة الثالثة	8.72±0.63	8.83 ±0.24	6.88±1.70
لون الصفيحة	6.75±0.94	5.87±1.96	4.39±1.93
لون الصفيحة BK	2.97±1.76	2.42±1.19	1.94±1.19

تشير نتائج خنبش (1990) إلى أن شغالات النحل اليمني تمتاز بصغر أَعضائها الخارجية (الجدول 3 – 3). وهذه النتائج متفقة مع ما توصلت إليه الدراسة التي قام بها (*Ruttner et al. 1978*) والتي تمت على (404) عينات من مختلف سلالات نحل العسل، إذ أوضحت أن سلالة النحل اليمني هي إحدى سلالات النحل الأَصغر حجمًا.

فحص لون الحلقات البطنية (الجدول 3-4) أظهر أنه يمكن تقسيم الشغالات على ستة أقسام من حيث اللون، وهي (خنبش، 1990):

1- شغالات رمادية اللون تمامًا (خالية من الاصفرار).
2- شغالات ذات بقعتين صغيرتين صفراوين على الحلقة البطنية الثانية.
3- شغالات ذات مساحة مستطيلة على هيئة خط أَصفر اللون.
4- شغالات ذات خطين أصفرين.
5- شغالات ذات ثلاثة خطوط صفراء.
6- شغالات ذات أربعة خطوط صفراء.

الجدول (3-3): قياسات بعض أجزاء شغالات النحل اليمني (خنبش، 1990)

الصفة	$\overline{X}$ $S\bar{x}$ ±	Max	Min	CV%
طول اللسان (ملم)	0.005 ±5.504	5.70	5.30	1.7
الجناح الأَمامي :				
الطول (ملم)	0.001±8.424	8.90	8.00	2.07
العرض (ملم)	0.004±2.765	3.95	2.50	2.89
معامل الجناح	0.012 ±2.22	2.94	1.80	10.95
الجناح الخلفي :				
الطول (ملم)	0.08 ±5.686	6.10	5.30	2.46
العرض (ملم)	0.004 ±1.64	1.80	1.40	4.22
عدد الخطاطيف	0.089 ±2.32	28	17	6.97
الرجل الخلفية (مم) :				
طول الفخذ	0.005 ±2.276	2.60	2.00	3.89
طول الساق	0.006 ±2.708	2.20	2.40	3.90
طول عقلة الرسغ الأَولى	0.005 ±1.844	2.10	1.60	5.31
عرض عقلة الرسغ الأَولى	0.004 ±1.024	1.20	085.	7.5
عرض ترقتي الحلقتين البطنيتين الثالثة والرابعة (ملم)	0.005 ±3.92	4.40	3.40	4.6

$\overline{X}$ = المتوسط ، S $\bar{x}$ = الخطأ المعياري ، CV = معامل الانحراف

من الجدول (3–4) يلاحظ أن نسبة كبيرة من الشغالات التي جُمعت من محافظة لحج كانت صفراء اللون، إذ بلغت نسبة الشغالات ذات الخطوط الصفراء (1،2، 3، 4 خطوط) 60.8%، كما بلغت نسبة الشغالات ذات البقعتين الصفراوين على الحلقة البطنية الثانية 13.5%، في حين بلغ متوسط الشغالات الخالية تمامًا من الاصفرار 25.6%.

1– شغالات ذات حلقتين صفراوين.

2– شغالات ذات ثلاث حلقات صفراء.

3– شغالات ذات أربع حلقات صفراء.

الجدول رقم (3–4): لون الحلقات البطنية لشغالات النحل (%)
(خنبش، 1990)

اللون	النسبة العليا	النسبة الدنيا	المتوسط
شغالات رمادية تمامًا	29	21	25.6
شغالات ذات بقعتين صغيرتين صفراوين	23	9	13.6
شغالات ذات خط واحد أصفر	40	20	32.5
شغالات ذات خطين أصفرين	30	17	22.6
شغالات ذات ثلاثة خطوط صفراء	9	-	4.4
شغالات ذات أربعة خطوط صفراء	4	-	1.2

بمقارنة نتائج الأَبحاث التي أُجريت لدراسة الصفات المورفولوجية لشغالات النحل اليمني (الجدول3–4) يلاحظ الآتي:

1- اختلاف طول اللسان اختلافًا طفيفًا في نتائج الباحثين، فكان طول اللسان (5.504 مم) في الشغالات التي جمعها خنبش (1990) من محافظة لحج، تلتها الشغالات التي جمعها *Ruttner* من مناطق متفرقة، ثم شغالات نحل سقطرى (خنبش 2003)، فالشغالات التي جمعها عقلان من عدد من المحافظات. أما طول لسان الشغالات التي جُمعت من حضرموت من قِبل المنظمة العربية للتنمية الزراعية فكانت الأَصغر (4.794 مم).

2- طول الجناح الَامامي بلغ (4.428 مم) في الشغالات التي جُمعت من محافظة لحج، وبلغ في الشغالات التي جُمعت من سقطرى (8.33 مم)، أَما في الشغالات التي جُمعت من مناطق متفرقة من اليمن من قبل *Ruttner* وعقلان فكانت متقاربة. وكان طول الجناح الأَمامي للشغالات التي جُمعت من حضرموت هو الأَقصر (7.956 مم).

3- عرض الجناح الأَمامي للشغالات كانَ متقاربًا في جميع الدراسات التي أُجريت.

4- معامل الجناح كان مختلفًا بعض الشيء في جميع الدراسات التي أُجريت، وتراوح بين (2.091) في شغالات حضرموت، و (2.253) في الشغالات التي جمعها عقلان من ست محافظات.

5- يوجد اختلاف واضح في نتائج الباحثين بالنسبة لطول عقلة الرسغ القاعدي وعرض ترقتي الحلقتين البطنيتين الثالثة والرابعة.

أي إنه يمكن أن نستنتج وجود اختلافات في الصفات المدروسة من قبل الباحثين، وهذا الاختلاف يمكن إرجاعه إلى عدد من العوامل المتداخلة. ومن المرجح أن عوامل الخلط الوراثي سَبَبٌ في هذه الاختلافات. ومن الدلائل على ذلك الاختلافات الموجودة بين الطوائف المدروسة وبين أفراد العينة الواحدة في بعض الطوائف، مما يشير إلى عدم وجود تماثل جيني في هذه الطوائف، وهذا

يتفق مع ما توصلت إليه دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ولكن هذا يحتاج إلى مزيدٍ من الدراسة لتحديد أسباب هذا الاختلاف، إذ أوضح *Ruttner* أن الاختلافات المعقدة في النحل اليمني قد ترجع إلى منشأ الاختلافات الوراثية للأُمَّهات، أو تأثير البيئة، أو اختلافات خطوط الطول والعرض، أو الارتفاع عن سطح البحر.

الجدول (3-5): مقارنة بعض الصفات المورفولوجية لشغالات النحل من مناطق مختلفة من اليمن

الصفة		سقطرى خنبش 2003	لحج خنبش 1990	حضرموت المنظمة العربية للتنمية الزراعية	مناطق متنوعة Ruttner 1975	محافظات نحلية Aqlan1999
طول اللسان (مم)		5.316	5.504	4.794	5.452	5.147
الجناح الأمامي	الطول (مم)	8.330	8.424	7.956	8.029	8.094
	العرض (مم)	2.755	2.765	2.772	2.765	2.732
	معامل الجناح	2.11	2.22	2.091	2.24	2.253
الجناح الخلفي	الطول (مم)	5.710	5.686	-	-	5.775
	العرض (مم)	1.653	1.64	-	-	1.556

	عدد الخطاطيف	22.93	23.2	22.1	–	22.133
الرجل الخلفية	طول الفخذ (مم)	2.326	2.276	–	–	2.301
	طول الساق (مم)	2.671	2.708	–	–	2.793
	طول عقد الرسغ الأول (مم)	1.817	1.844	1.959	–	1.768
	عرض عقلة الرسغ الأولى (مم)	1.001	1.024	1.013	–	1.020
عرض ترقتي الحلقتين البطنيتين الثالثة والرابعة (مم)		3.834	3.29	3.173	3.899	3.676

تربية الحضنة ونمو الطائفة

بشكل عام تنمو طوائف النحل اليمني *Apis mellifisra jemenitica* بسرعة، وهي ميزة تكيفية مهمة في الموائل شبه القاحلة، إذ تكون مُدَد هطول الأمطار والتزهير قصيرة جدًّا (Chandler، 1976). بسبب صغر حجم الجسم يكون متوسط عدد العيون السداسية الطبيعية للشغالات مرتفعًا نسبيًّا، عند (1025)

عين سداسية / دسم^2 (.Gadbin et al، 1979 ؛ Dutton، .et al، 1981 ؛ Karpowicz، 1989 ؛ 1993 Woyke). علاوة على ذلك، أفاد الغامدي (2005 أ) أن الأقراص الطبيعية التي بناها النحل اليمني المربى في المملكة العربية السعودية احتوت على نسبة 25٪ في المتوسط أكثر من الأقراص المبنية على الأساسات الشمعية المصنعة. ونتيجة لذلك فإن عدد النحل الذي يمكن تربيته لكل وحدة مساحة في مدة زمنية معينة مرتفع نسبيًا مقارنةً بالنحل الأوروبي.

إن النمو السريع لطائفة النحل اليمني يمكن أن يكون سمة إيجابية في تربية النحل التجارية، وخاصة المهاجرة. ذكر خنبش (1995) أن كمية البيض الذي وضعته ملكات النحل اليمني Apis mellifera jemenitica –خلال مدة ذروة تربية الحضنة– بلغت في المتوسط (856) بيضة يوميًا، وقد تصل إلى ذروتها عند (1212) بيضة يوميًا.

حجم العيون السداسية:

أشار خنبش (1995) إلى أن عدد العيون السداسية الخاصة بحضنة الشغالات يتراوح بين (440) و (492) عينًا / 100سم^2 بمتوسط 100/466.7سم^2، أي إنَّ السنتيمتر المربع الواحد يحتوي في المتوسط على 4.67 عين سداسية. في حين أوضح *Harald (1989)* أن السنتيمتر المربع الواحد يسع بين 4 – 4.5 عين سداسية خاصة بالشغالات. أما عبد السلام (1990) فقد أشار إلى أن النحل اليمني يبني في المتوسط (32) عينًا سداسية/ بوصة^2، وإلى أن السنتيمتر المربع الواحد يسع (4.96) عين سداسية.

إنتاج ملكات نحل العسل من البيض:

يصل إنتاج ملكات النحل اليمني من البيض سنويًا إلى نصف مليون بيضة، إلاَّ أن متوسط ما تضعه الملكة حوالي 312000 / عام. ويتضح من الجدول

(3–6) أن 70% من ملكات طوائف التجربة لم يتعدَّ إنتاجها من البيض غير المخصب (ذكور) 1%، ويتراوح إنتاج بقية الملكات بين (1.07) و (2.13) %. ويلاحظ من الجدول (3–6) الاختلاف الكبير في كمية البيض الذي وضعته ملكات طوائف التجربة، ويعود ذلك إلى تأثير عدد من العوامل المتداخلة، فقد ذكر (Qrosi1960) أَنَّ إنتاج ملكات طوائف النحل من البيض يتأثر بعوامل متعددة، منها: قوة الطوائف، واتساع عش الحضنة، وكمية النحل الحاضن في هذه الطوائف. وتبين نتائج الجدول (3–6) أيضًا أن 50% أو أكثر من الطوائف لم تبنِ بيوتًا ملكية، في الوقت الذي بنت بقية الطوائف بيوتًا ملكية تراوحت بين (4) و (16) بيتًا خلال العام. وتبين نتائج تقدير حضنة الذكور والأعداد المنخفضة لبيوت الملكات التي بنتها الطوائف قلة ميل الطوائف بشكل عام للتطريد. ويرجع ذلك التفاوت في تربية حضنة الذكور وبناء البيوت الملكية إلى توافر العوامل المشجعة لحدوث التطريد في بعض الطوائف دون غيرها، ولعوامل الخلط الوراثي دور في ذلك، ويتضح ذلك عند دراسة الصفات المورفلوجية (خنبش 1990).

موسمية تربية الحضنة:

تتراوح كمية البيض الذي تضعه الملكات بين (538) و (1212) بيضة / يوم. وأشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق إحصائية معنوية عند مستوى 1%، فبلغت كمية حضنة الشغالات أقصاها خلال شهري أكتوبر ونوفمبر، وأدنى مستوى كان في شهر يناير (الجدول3–6). وتنتشر حضنة الذكور في طوائف النحل طوال العام، ويلاحظ أَنَّ أكبر معدل من حضنة الذكور كان خلال شهر أكتوبر، تلاه شهر نوفمبر، أما في بقية الأشهر فكانت أعداد حضنة الذكور منخفضة.

الجدول (3-6): إنتاج ملكات النحل السنوي من البيض
(خنبش، 1995)

رقم الطائفة	شغالات	ملكات	ذكور (غير مخصب)	المجموع	غير مخصب
1	316090	-	325	316415	0.10
2	504758	-	342	505100	0.07
3	435109	-	965	436154	0.12
4	345618	4	4355	349977	1.24
5	181514	-	480	181994	0.26
6	349332	13	4983	354228	1.41
7	158592	-	425	159017	0.27
8	269990	7	1420	271417	0.52
9	321711	16	2878	324605	0.89
10	230753	14	5019	235786	2.13
المتوسط	31144.7	5.4	2119.2	313469.3	0.68

وتشير نتائج الجدول (3-7) إلى امتناع طوائف النحل عن بناء البيوت الملكية وتربية الملكات خلال الأشهر الأربعة الأولى من العام (يناير - أبريل)، وتراوحت أعداد البيوت الملكية التي بنتها الطوائف خلال الأشهر المتبقية من السنة بين (3) و (16) بيتًا ملكيًا / شهر. وتشير النتائج إلى وجود ارتباط معنوي جدًا ($p<0.01$) بين موسم انتشار حضنة الذكور وتربية الملكات. ويدل ذلك على ارتباط تربية الملكات بتوافر أعداد من الذكور في الطوائف لإنجاح عملية التلقيح.

وتشير نتائج خنبش (1995)إلى وجود علاقة بين تربية الحضنة وكمية حبوب اللقاح المخزونة في الطوائف، فالزيادة في مساحة حبوب اللقاح المخزونة في الطوائف خلال معظم أشهر السنة رافقها ارتفاع في كمية الحضنة المرباة. ومما يؤكد تلك العلاقة وجود ارتباط معنوي موجب ($p<0.05$) بين كمية الحضنة ومساحة حبوب اللقاح المخزونة في الطوائف خلال أشهر السنة.
كما بينت النتائج أنَّ تأثير درجة الحرارة لم يكن واضحًا في تربية الحضنة خلال أشهر السنة، وعزا خنبش (1995) ذلك إلى أن التفاوت في درجة الحرارة خلال أشهر السنة كان صغيرًا، كما أنَّ متوسط درجة الحرارة السائدة خلال العام (23.6 – 31.5) يعد مثاليًّا لنشاط النحل. وقد أوضح (Dunham1930) أن ملكة النحل تضع البيض عندما تكون درجة الحرارة بين 23 – 34.5°، ويصل إنتاجها من البيض إلى أعلى مستوًى له عند درجة حرارة 31° – 23°م.

الجدول (3–7): تربية حضنة الملكات والشغالات والذكور خلال العام (خنبش، 1995)

الأشهر	متوسط عدد حضنة الشغالات/يوم	متوسط عدد البيوت الملكية/شهر	متوسط عدد حضنة الذكور/شهر
يناير	550	صفر	23
فبراير	570	صفر	18
مارس	710	صفر	26
أبريل	940	صفر	31
مايو	830	3	38
يونيو	835	7	69
يوليو	770	3	35

أغسطس	760	4	43
سبتمبر	855	8	89
أكتوبر	1170	16	1195
نوفمبر	1160	11	420
ديسمبر	940	3	40

تقويم تجربة استيراد النحل الكرنيولي إلى اليمن:

أوضح السراج (1988) في تقريره الختامي عن نشاط مشروع تطوير تربية النحل في اليمن إلى أنَّ النحل الكرنيولي الهجين أول (كرنيولي × يمني) قد فاقت أبويها في جميع الصفات البيولوجية والسلوكية، تبعها النحل اليمني ثم الكرنيولي على الترتيب (الجدول3–8).

الجدول (3–8): متوسطات نشاط طوائف النحل الكرنيولي النقي والهجين واليمني. (السراج 1988)

السلالة	حضنة مفتوحة بوصة مربعة	حضنة مغلقة بوصة مربعة	حضنة ذكور بوصة مربعة	عدد بيوت ملكات	حبوب لقاح بوصة مربعة	عسل مخزون (رطل)	أقراص بها نحل حي
كرنيولي هجين أول	292.1	458.6	25.8	0.5	262.3	7.7	12.1
يمني	199.3	358.7	14.9	0	177.9	3.7	7.1
كرنيولي نقي	182.2	190.6	0.8	0.4	61.0	3.1	6.8

وعند مقارنة نشاط طوائف النحل الكرنيولي في موطنها الأصلي وفي اليمن (الجدو3–9)؛ يتضح ان جميع الصفات المميزة لهذه السلالة قد تدهورت بشكل كبير، فإنتاج ملكاتها من البيض وقوة طوائفها (أعداد النحل) قد انخفضت إلى الثلث، كما أن إنتاج العسل قد انخفض إلى أقل من 10%، ويمكن تفسير ذلك التدهور بسبب عدم تكيف أفراد السلالة الكرنيولية مع البيئة المحلية (المناخ، الغطاء النباتي، ...).

الجدول (3–9): مقارنة نشاط طوائف النحل الكرنيولي في موطنها الأصلي وفي اليمن

الصفات المدروسة	في الموطن الأصلي Khanbash 1988	في اليمن السراج 1988
متوسط إنتاج الملكات من البيض (بيضة/يوم)	1200	397
متوسط عدد الأقراص المغطاة بالنحل (قوة الطائفة)	21.4	6.8
متوسط كمية العسل المخزون (كيلو جرام)	17.3	1.42

وتشير نتائج خنبش (1998) والمدونة في الجدول (3–10) إلى تفوق طوائف النحل الكرنيولي هجين أول تفوقًا معنويًا ($p<0.01$) في جميع الصفات المدروسة. إلا أن هذا التفوق لم يستمر في الهجين الثاني، إذ تفوقت طوائف النحل اليمني تفوقًا معنويًا ($p<0.01$) على طوائف الهجين الثاني. ومن العيوب التي برزت في طوائف الهجين الثاني أيضًا: الشراسة، وشدة إصابتها بديدان الشمع. ويُعزى ذلك التدهور في الصفات الإنتاجية والسلوكية إلى توالي التلقيح بذكور السلالة اليمنية، وهو ما يتفق مع ما ذكره البني (1998).

الجدول (3-10): نشاط طوائف النحل وبعض صفاتها السلوكية (خنبش، 1998)

السلالة	الإنتاج اليومي من البيض	عدد الأقراص المغطاة بالنحل (قوة الطائفة)	مساحة حبوب اللقاح ($سم^2$)	عسل مخزون كيلوجرام/ طائفة	الميل للتطريد	الشراسة	الإصابة بديدان الشمع
كرنيولي هجين أول	1150أ	11.0أ	1117.3أ	13.2أ	قليلة	هادئ نسبيًا	متوسطة
كرنيولي هجين ثانٍ	570ج	5.3ج	430.0	2.1ج	متوسطة	شرس	شديدة
يمني	904ب	7.6ب	738.7ب	7.2ب	متوسطة	هادئ نسبيًا	منخفضة

المتوسطات التي تحمل أحرفًا مختلفة (أ، ب، ج) في العمود نفسه توجد بينها فروق معنوية عند مستوى 1%.

المراجع:

1- السراج، محمد سعيد (1988): تقرير مقدم للمنظمة العربية للتنمية الزراعية عن نشاط مشروع تطوير تربية النحل في ج.ي.د.ش.19ص.

2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1985): مشروع تطوير تربية نحل العسل في ج.ي.د.ش. مطبعة المنظمة. الخرطوم.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988): مسح لسلالات النحل في الوطن العربي وتقسيمها اقتصاديًّا. مطبعة المنظمة. الخرطوم.

4- خنبش، محمد سعيد (1990): الاختلافات المورفولوجية لشغالات النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica* المجلة اليمنية للبحوث الزراعية 1(3): 20-32.

5- خنبش، محمد سعيد (1995): دراسات على تربية الحضنة في طوائف نحل العسل. المجلة اليمنية للبحوث الزراعية 2(1): 29-49.

6- خنبش، محمد سعيد (2003): دراسة بعض صفات نحل العسل في جزيرة سقطرى. الندوة الدولية العلمية الثانية عن الإستراتيجية التنموية لأرخبيل سقطرى والجزر اليمنية الأخرى. عدن 14-16ديسمبر 2003: 101-110.

7- خنبش، محمد سعيد (1998): تقويم تجربة استيراد طوائف النحل الكرنيولي إلى اليمن. المؤتمر الدولي الثاني لاتحاد النحالين العرب. عمان، 3 - 6 أغسطس 1998.

8- عقلان، خالد (1999): دراسات مورفومترية وبيولوجية على النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica* وأهميته. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة جامعة صنعاء.

9- Al-Ghamdi A.A.(2005) Comparative study between subspecies of *Apis mellefera* for egg hatching and sealed brood percentage, brood nest temperature and relative

humidity. Pakistan Journal of Biological Sciences 8(4):626-640.

10- Al-Ghamdi A.A; Nuro A; Khanbash M.S; Smith D.R(2013) Geographical distribution and population variation of *Apis mellefera jemenitica* Ruttner. Journal of Apicultural Research 52(3):124-133.

11- Amssalu,B; Nuro,A; Radloff S.E; Hepburn.R.H(2004) Multivariate morphometric analysis of honey bees (*Apis mellefera*) in the Ethiopian region. Apidolpgie 35(1): 71-81.

12- Hepburn, H.R; Radloff.S.E (1988) Honey bees of Africa. Springer-Verlag Berlin, Germany. 370 pp.

13- Karpowicz. J (1989). Beekeeping with *Apis millefera jemenitica*, modernty in traditionalism. Bee word 70(1): 19-35.

14- Khanbash, M.S (1988). Morphological studies on the Yemeni honeybee workers *Apis millefera jemenitica*. 4 th Conf. Apic. Trop.Climates, Cairo 6-10 November 1988.

15- Khanbash, M.S. (1999). Zoom in on Yemen. Beekeeping in Yemen. Beekeeping and Development 50:17.

16- Kigatiira K. I. (2014) African Honeybee Biology, Behaviour and Management.Graphic Lineups Ltd Nairobi, Kenya, 300 pp.

17- Meixner, M; Ruttner. F; Koeniger, N; Koeniger, G.(1989) The mountain bees of the Kilimanjaro region and their relation to neighbouring bee population. Apidologie 20: 165-174.

18- Nuro, A (2002) Geographical races of honey bees of the northern regions of Ethiopia. PhD thesis. Rhodes University. Grahamstown, South Africa. 260 pp.

19- Radloff, S. E. H; Hepburn, H.R (1997) Multivariate analysis of honey bees, *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae), of the Horn of Africa. African Entomology 5:57-64.

20- Radloff, S. E. H; Hepburn, H.R; Fuchs,S (1998) Ecological and morphological differentiation of the honey bees, *Apis mellifera* Linneaus(Hymenoptera: Apidae), of west Africa. African Entomology 6(1):17-23.
21- Rashad, S.E; El-Sarrag, M. S (1980) Some characters of Sudanese honey bee *Apis mellifera*. Proceedings of the Second International Conference on Apiculture in Tropical Climtes New Delhi, India, 29 February -4 Match, 1980pp. pp. 301-309.
22- Ruthenbuhler, W.; Kulincevic, J. and Ken, E. (1968). Bee genetics 2, : 413-438.
23- Ruttner, F. (1975). African races of honeybees. 25th Int. Apic. Congr. Apimondia 325-344.
24- Ruttner, F. (1976) Honey bees of the tropics: their variety and characteristics of importance for apiculture. Proceedings of the First International Conference on Apiculture in Tropical Climates, London UK pp. 41-46.
25- Ruttner, F.; Fassenconst, L. and . Louveaux, J. (1978). Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. Apididologie 9(4): 363-381.
26- Ruttner, F (1988) Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer-Verlag; Berlin, Germany. 284 pp.

الباب الرابع

مراعي النحل

4- مراعي النحل

مقدمة:

تبلغ مساحة حضرموت الإجمالية حوالي 161749 كم^2، الجزء الأكبر منها صحراء وجبال. تقع حضرموت في المنطقة الاستوائية، إذ توجد معظم مساحتها في الأراضي الجافة وشبه القاحلة التي تتميز بمناخ جاف حار مع هطول أمطار متقطعة منخفضة تصل إلى (100) ملم في الوادي والصحراء. وتتراوح بين (40) و(60) ملم في المناطق الساحلية، وبين (60) و(150) ملم في المرتفعات (الجهاز المركزي للإحصاء، 2015).

يتأثر المناخ والتربة في حضرموت إلى حد كبير بالتضاريس، إذ تصل المرتفعات إلى أكثر من (6000) متر فوق مستوى سطح البحر، ويؤدي ذلك الى تمايز المناخ في المناطق المختلفة بشكل ملحوظ.

في ظل الظروف المناخية نفسها، وعلى التربة والأساس الصخري نفسه، ستختلف أيضًا في تطورها وفقًا لموقعها على المنحدرات الشديدة أو في الأحواض المسطحة.

وقد ساعد التنوع المناخي واختلاف التضاريس المزارعين على الاستفادة من الأراضي الموجودة في الوديان، والسهول المنبسطة، والجبال المرتفعة. فقاموا ببناء السدود، وإنشاء السواقي والحواجز الترابية لحجز مياه السيول، والاستفادة منها في الزراعة. مما أثر إيجابًا في ازدهار تربية النحل بصورة غير مباشرة، من خلال تأثيرها في مراعي النحل الطبيعية. ويعتمد نجاح تربية النحل على العوامل البيئية السائدة، وتوافر النباتات الغنية بالرحيق وحبوب اللقاح. لذلك عمل الإنسان بأجياله المتعاقبة على رعاية الأشجار البرية التي يزورها النحل، والحفاظ عليها.

الغطاء النباتي:

تعد النباتات أحد أهم مكونات القاعدة البيئية لكل الموارد الطبيعية المتجددة، وتؤدي دورًا أساسيًّا في المحافظة على التوازن البيئي والموارد الوراثية والتنوع الحيوي. كما تشكل عنصرًا أساسيًّا من عناصر الدورة المائية في الطبيعة، وتقوم بصد الرياح وتلطيف الجو عن طريق تغيير درجة الحرارة والرطوبة، كما تقوم بتثبيت التربة وتخصيبها، بالإضافة إلى أنها مصدر الغذاء للإنسان، وعلف للحيوانات البرية والأليفة، وهي أحد مصادر الطاقة (الوقود)، ومادة أساسية لكثير من الصناعات التي يحتاجها الإنسان.

إن الدراسات التي أُجريت على الغابات والمراعي في حضرموت محدودة جدًّا خلال المدة الماضية، مما جعل تحديد كثافة الغطاء النباتي ونوعه ومستقبل تربية النحل أمرًا صعبًا. وكانت المعلومات غير وافية عن توزيع النباتات التي تستفيد من ازدهارها النحل في المناطق المختلفة من حضرموت.

ومن الدراسات القليلة في هذا المجال يمكن الإشارة إلى الدراسة التي أجراها فتح الله، والتي حصر فيها المجموعات النباتية التي تسود محافظة حضرموت والمناطق المحاذية لها (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1985). والى جانب ذلك التقارير الصادرة من مراكز ومحطات البحوث. وفي ضوء ذلك أمكن تحديد النباتات التي تستفيد منها النحل في جمع الرحيق وحبوب اللقاح. وقد أجريت خلال السنوات العشر الماضية عدد من الدراسات عن المراعي النحلية والغطاء النباتي في عدد من الأودية والمناطق، لكنها لم تشمل جميع أودية ومناطق محافظة حضرموت.

وتتميز المراعي النحلية في حضرموت بما يأتي:

1- تعددها، إذ يقوم النحل بزيارة عدد كبير من النباتات لجمع الرحيق وحبوب اللقاح.

2- انتشارها الواسع في معظم مناطق حضرموت.

3- اختلاف مواعيد تزهيرها، بحيث تعم مدار العام مع وجود مُدَد جفاف بين مواسم التزهير هذه.

انتشار المراعي النحلية:

إن انتشار النباتات وتوزيعها يعتمد أساسًا على العوامل البيئية السائدة، إذ تتنوع النباتات تبعًا لتغير المناخ واختلاف التربة، ويتأثر كل من المناخ والتربة الى حد كبير بالتضاريس. ونظرًا لما تتميز به حضرموت من ظاهرة تعاقب المرتفعات والسهول والوديان؛ ينتج عن ذلك نماذج كثيرة متغايرة من المناخ. إن هذا التقلب الواضح في المناخ من منطقة لأخرى، بالإضافة الى التنوع الكبير في التربة، قد عمل على تباين الغطاء النباتي في المناطق المختلفة من حضرموت بوجه عام، والمراعي النحلية على وجه الخصوص.

تعد محافظة حضرموت من المناطق الغنية بالأنواع، إذ تقدر بنحو 1000 نوع، وهذا التنوع في الأنواع هو نتيجة للتغيرات المناخية الكبيرة التي حدثت مع مرور الوقت.

تعتمد الحياة النباتية إلى حد كبير على خمسة عوامل متفاعلة: درجة الحرارة، والضوء، والرطوبة، والتربة، والعوامل الميكانيكية. ويعتمد نجاح تربية النحل على عوامل بيئية أخرى مثل انتشار النباتات الجيدة الغنية بالرحيق وحبوب اللقاح. وبسبب التنوع في النباتات والمناخ في حضرموت؛ تنتشر نباتات مراعي النحل على نطاق واسع في معظم مناطق حضرموت.

وتوضح البيانات الواردة في الجدول (1-4) توزيع نباتات مراعي النحل في بعض الأودية والمناطق. ويوضح الجدول (2-4) الكثافة النباتية لأهم نباتات مراعي النحل في حضرموت.

جدول (4-1) انتشار نباتات المراعي النحلية في حضرموت

الاسم المحلي	الانتشار: المنطقة الساحلية (D)	وادي مدر (C)	وادي شحوح (C)	وادي العين (B)	وادي عمد (B)	وادي دوعن (A)	الاسم العلمي
علب	**	***	***	***	***	***	*Ziziphus spina-christi*
حبض	**	*	*	***	***		*Ziziphus leucodermis*
سمر	***	***	***	***	***		*Acacia tortillis*
سلم		**	**	***	***		*Acacia ehrenbergiana*
ضبيان					***	***	*Acacia mellifera*
سيسبان	***	***	***	***	***	**	*Prosopis juliflora*
شخر		*	**	ا			*Prosopis farcta*
نويعمه			*				*Prosopis stephaniana*
نقاوة		*	*				*Zygophyllum gaetulum*
قرمله		**	*			*	*Zygophyllum coccineum*
ربل	***		*		**		*Zygophyllum simplex*
نقاوه			*				*Zygophyllum decumbens*
دريما	***	***	***	***	***	***	*Fagonia indica*
جثياث		*	***	**	*	**	*Pulicaria undulate*
خضيرا		**	***	***		***	*Tephrosia apollinea*
نزاع		**	**				*Crotalaria persica*
دهابيا		**	*	***	***		*Tephrosia nubica*
رقما			*				*Indigofera spinose*
وضعه			***				*Alhagi graecorum*
حسار			*			***	*Indigofera oblongifolia*

الاسم العلمي	الانتشار						الاسم المحلي
	وادي دوعن (A)	وادي عمد (B)	وادي العين (B)	وادي شحوح (C)	وادي مدر (C)	المنطقة الساحلية (D)	
Merremia hadramautica				*	**		متكه
Aristida triticoides				*	**		سمانا
Cynodon dactylon	*		***	*	*		رمام
Lasiurus scindicus				*	*		؟
Cenchrus ciliaris				*	*		ليبد
Cymbopogon schoenanthus	***			*	*		شنان
Maerua sp	**	***	***	*	*		سرح
Phoenix dactylifera	***	***	***	**	*	***	نحيل
Citrus aurantifolia		***	***	*	*		ليمون
Cleome sp	*			*	**		خويمة
Barleria sp	**			*	**		شكيكوك
Cassia italic	***			***	*		عشرق
Rhazya stricta	***	***	***	*	**		حرمل
Heliotropium spp	*			***	**		رمرام
Aerva sp	***			***	***		راء
Farsetia sp				*	**		باقرين
Anticharis linearis	*			*			حتكتك
Abutilon sp				***	**		عفار
Calotropis procera				***	*		عشر
Solanum sp				*	*		نقم
Citrullus colocynthis	**			*			حدج

الاسم العلمي	الانتشار						الاسم المحلي
	وادي دوعن (A)	وادي عمد (B)	وادي العين (B)	وادي شحوح (C)	وادي مدر (C)	المنطقة الساحلية (D)	
Chrozophora sp	***	**	**	**	**		تنون
Capparis sp				*			بصوص
Datura innoxia		*	***	*			جليجلة
Withania sp				*	*		عبب
Amaranthus sp				*			ضدح
Leptadenia sp	*			*			مرخ
Convolvulus arvensis				*	*		لوه
Flaveria trinervia				*			بزر
Dipterygium glaucum		***	**				العلقا
Lwsonia inermis		***	*		*		الحناء
Euryops sp			**				
Anisotes trisulcus	***	*	***			**	المضاض
Blepharis ciliaris			*				السحة
Allium cepa		*	**				البصل
Allium sativum			**				الثوم
Coriandrum sativum		**	**				الشبرم
Foeniculum vulgare		**	**				الشمار
Tribulus terrestris		***	***			**	القصب
Azadirachta indica		***	**			**	المريمرا
Aerva javanica		***	**		***	***	الراء
Salvadora persica	**	***	***	*	*		الأراك
Salsola sp				*			حمضة

الاسم العلمي	الانتشار						الاسم المحلي
	وادي دوعن (A)	وادي عمد (B)	وادي العين (B)	وادي شحوح (C)	وادي مدر (C)	المنطقة الساحلية (D)	
Calotropis procera	***	***	***			***	العشر
Caralluma hexagona			**			*	الكعس
Nerium oleander		***	**			**	الدفلة
Pergularia tomentosa			**				أم اللبن
Hyphaene thebaica			*				السعف
Washingtonia filifera			*				الحلفا
Flaveria trinervia			**				الشجرة الصفراء
Iphiona scabra	**	**	**			*	الضويلة
Sonchus oleraceus			**			*	الجعضيض
Schouwia thebaica			**				الخفج
Commiphora myrrha			**			*	البوما
Commiphora gileadensis		**	**			*	البشام
Capparis cartilaginea		**	***			***	اللصف
Cleome droserifolia		***	**				الشجرة الخامة
Conocarpus lancifolius		***	**			***	الدمس
Convolvulus arvensis		***	**				اللواء
Citrullus colocynthis		***	***			***	الحدج
Phialocarpus glomeruliflorus		*	**				المدركة
Cyperus rotundus		***	***				السعدة
Jatropha spinose	***		*				الدماع
Ricinus communis			*				الجار

الاسم العلمي	الانتشار						الاسم المحلي
	وادي دوعن (A)	وادي عمد (B)	وادي العين (B)	وادي شحوح (C)	وادي مدر (C)	المنطقة الساحلية (D)	
Acacia hamulosa		**	**			**	القتاد
Albizia lebbeck		**	**			**	دقن الباشا
Indigofera oblongifolia	***	**	***			***	الحسار
Senna alexandriana	*		*				السنا
Senna italic		**	***			***	العشرق
Tephrosia purpurea			**				الغبيراء
Vigna unguiculata		***	**				الدجر
Ocimum basilicum		***	**			***	الريحان
Ocimum forskolei		**	**				الضيمران
Punica granatum		***	**				الرمان
Abutilon bidentatum		***	***			***	العفار
Abelmoschus esculentus		*	**				الباميا
Tamarindus indica		***	**			**	الحومر
Gossypium barbadense		***	***			*	القطن
Carica papaya						**	الباباي
Mangifera indica						***	المانجو
Malva parviflora		***	***			**	الخبيزة
Ficus salicifolia	***	**	*				اللثب
Ficus vasta	*	**	*				التولق
Psidium guajava		***	**				الزيتونة (الجوافة)
Boerhavia repens		**	**			**	الحيدوان

الاسم العلمي	الانتشار						الاسم المحلي
	وادي دوعن (A)	وادي عمد (B)	وادي العين (B)	وادي شحوح (C)	وادي مدر (C)	المنطقة الساحلية (D)	
Sesamum indicum		***	**				الجلجل
Andropogon cucomus			***				ذيل الثعالب
Cenchrus biflorus		***	***				الحدب
Cymbopogon schoenanthus		**	***				السخبر
Cynodon dactylon			***			***	الثيل
Dactyloctenium aegyptium			***				الثيل
Panicum turgidum		***	***			***	أبو ركبة
Sorghum bicolor		***	***				الذرة
Portulaca oleracea		***	**			**	الريبطا
Nigella sativa			*				الحبة السوداء
Tamarix aphylla	**	**	**			**	الاثل
Typha domingensis			***				الدخن
Balanites aegyptiaca		**	**			***	الصر

المراجع	
(A)	خنبش واخرون (2008)
(B)	كانجي (2018)
(C)	باسيود (2017)
(D)	باواحدي واخرون (2019)

مفتاح الانتشار	
درجة الانتشار	المفتاح
واسع	***
متوسط	**
محدود	*

جدول (4-2) الكثافة النباتية لأهم المراعي النحلية في حضرموت

الاسم العلمي	متوسط عدد النباتات / هكتار						الاسم المحلي
	وادي دوعن (A)	وادي عمد (B)	وادي العين (B)	وادي شحوح (C)	وادي مدر (C)	المنطقة الساحلية (D)	
Ziziphus spina-christi	51.7	12.19	8.37	11.33	13	8	علب
Ziziphus leucodermis	2.4	0.35	029	1.67	0.5	3	حبض
Acacia tortillis	45	11.4	7.56	33	61.5	36	سمر
Acacia ehrenbergiana	11.7	11.12	6.71	4.33	38		سلم
Acacia mellifera	1.2	0.13					ضبيان
Acacia hamulosa		0.31	0.53				قتاد
Prosopis juliflora		1.87	1.01	164	114	235	سيسبان
Phoenix dactylifera		11.46	35.90	21	17	39	نخيل
Citrus aurantifolia		0.28	0.50	3.67	2		ليمون
Sorghum bicolor		10.67	6.91				ذرة
Salvadora persica		0.37	023	2	2.5	36	راك
Dipterygium glaucum		0.28	0.28		8.5		علقا
Maerua crassifolia		0.28	0.32	0.67	0.5		سرح
Zygophyllum simplex		0.34				3	قرمل
Zygophyllum gaetulum				79.33	79		نقاوة
Zygophyllum coccienum				1.67	37		قرملة
Merremia hadramautica				0.67	17		متكه

Tamarindus indica		0.06	0.22			6	حومر
Salsola sp				0.67			حمضة
Pithecellobium dulce					2.5		ديمن
Euphorbia cactus					5		

المراجع	
(A)	خنبش واخرون (2008)
(B)	كانجي (2018)
(C)	باسيود (2017)
(D)	باواحدي واخرون (2019)

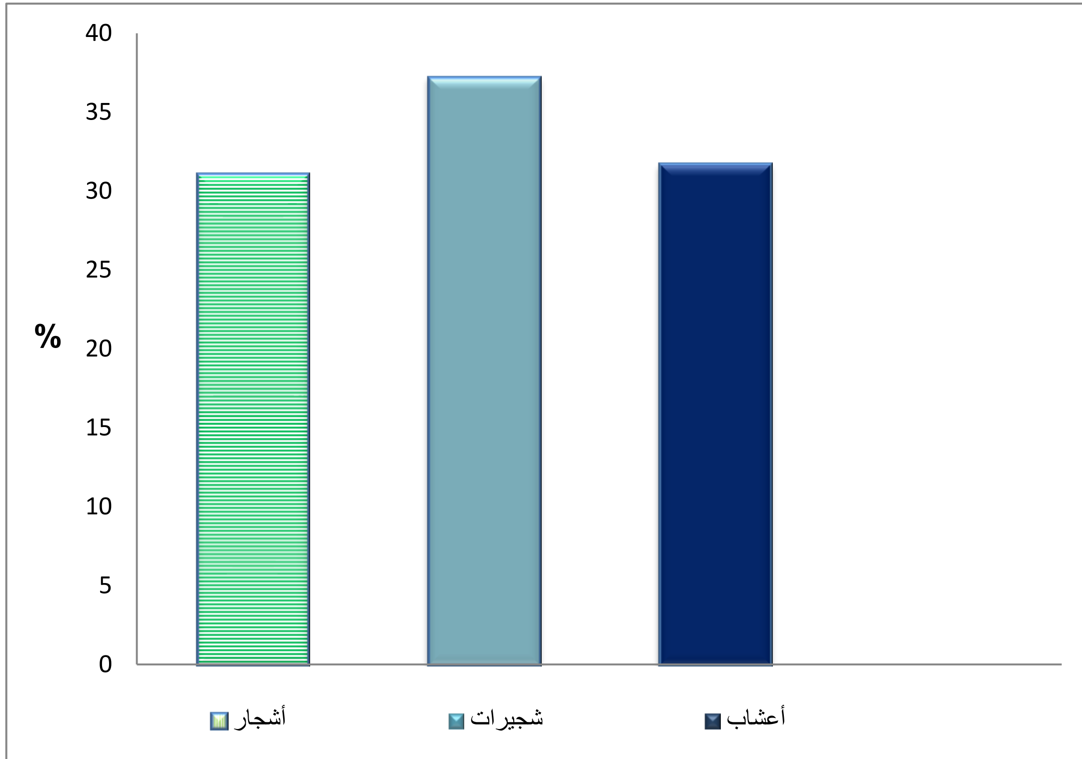
تقسيم المراعي النحلية:

تظهر النباتات في البيئة المحلية بأشكال وصور مختلفة (أشجار، شجيرات، حشائش)، وقد تم التمييز بين النباتات المتخشبة (الأشجار، الشجيرات)، والنباتات غير المتخشبة (الحشائش، الأعشاب)، فالأشجار هي النباتات المتخشبة والتي يتجاوز طولها ثلاثة أمتار، أما الشجيرات فهي النباتات التي يقل طولها عن ثلاثة أمتار.

وتشمل نباتات المراعي النحلية على نباتات برية (أشجار، شجيرات، أعشاب)، وهي النباتات التي غالبًا ما تنمو طبيعيًّا في البيئة، بالإضافة إلى النباتات الاقتصادية، وهي التي تزرع بهدف استخدام منتجاتها في التغذية.

يوضح الشكل (1) تقسيم نباتات المراعي النحلية، فيلاحظ أن أكثر من 75% من إجمالي النباتات هي عبارة عن نباتات برية (أشجار، شجيرات، أعشاب)، وهي المصدر الرئيس للرحيق وحبوب اللقاح في الكثير من المناطق اليمنية، إلى جانب أنها المصدر الأساسي للأنواع الجيدة من العسل اليمني.

وتبين نتائج الشكل (4-1) أن نسبة الشجيرات بلغت 37،2%، في حين كانت نسبتا الأعشاب والأشجار متقاربة، إذ بلغتا 31.7 %، 31،1% على الترتيب.



الشكل (4-1): تقسيم المراعي النحلية

النباتات الرحيقية ونباتات حبوب اللقاح:

يبين الجدول (3.4) أهم النباتات التي يزورها النحل لجمع الرحيق وحبوب اللقاح، وتختلف هذه النباتات في كمية ما تحتويه أزهارها من رحيق وحبوب اللقاح، ولهذا قسمت على ثلاثة مجاميع:

أ- نباتات تعد مصدرًا رئيسًا للرحيق أو حبوب اللقاح.

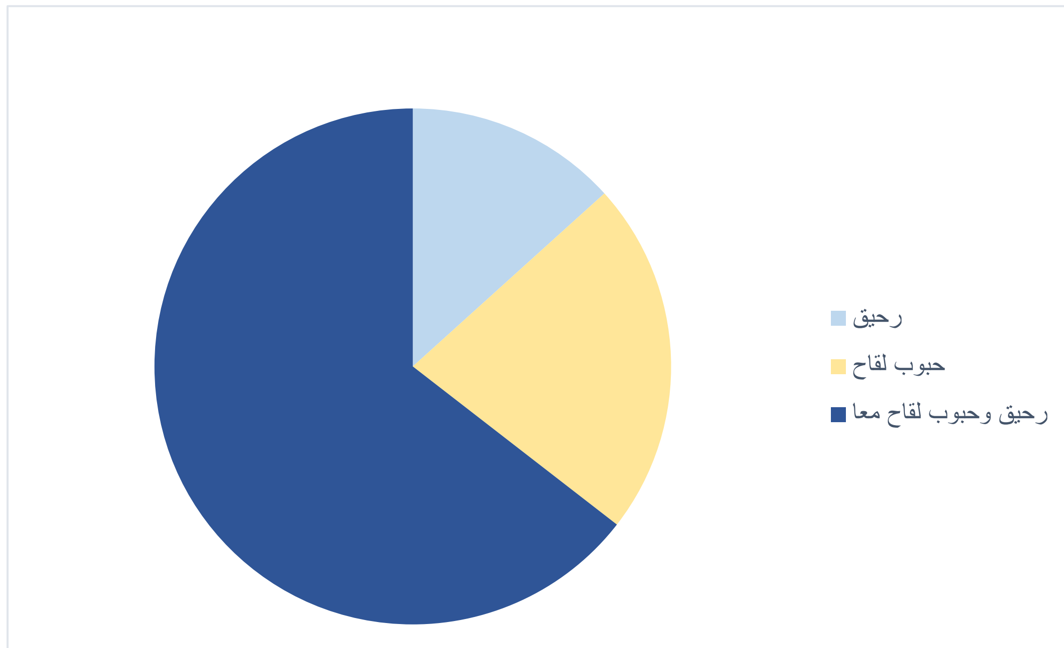
ب- نباتات تعد مصدرًا متوسطًا للرحيق أو حبوب اللقاح.

ج- نباتات بها كمية بسيطة من الرحيق أو حبوب اللقاح.

يزور نحل العسل النباتات لجمع الرحيق وحبوب اللقاح، ويوضح الشكل (4-2) أن الغالبية العظمى من النباتات (64،5%) يزورها النحل لجمع الرحيق

وحبوب اللقاح معًا، في حين أن 22،2% من النباتات يزورها النحل لجمع حبوب اللقاح فقط، أما النسبة المتبقية من النباتات 13.3% فلا يستفيد النحل إلا من رحيقها فقط.

وتشير نتائج الشكل (4-3) إلى أن النسبة الكبيرة من النباتات (46،1%) تحتوي أزهارها على كمية متوسطة من الرحيق، في حين تعد 29،3% من النباتات مصدرًا رئيسًا للرحيق، وتحتوي أزهار 14،6% من النباتات على كمية محدودة من الرحيق، كما تحتوي أزهار 39% من النباتات على كمية متوسطة من حبوب اللقاح. وتبلغ نسبة النباتات التي تحتوي أزهارها على نسبة كبيرة من حبوب اللقاح 24،4 %، أي إنها تعد مصدرًا رئيسًا لحبوب اللقاح. أما النباتات التي تحتوي أزهارها على كمية محدودة من حبوب اللقاح فتبلغ نسبتها 31،6%.



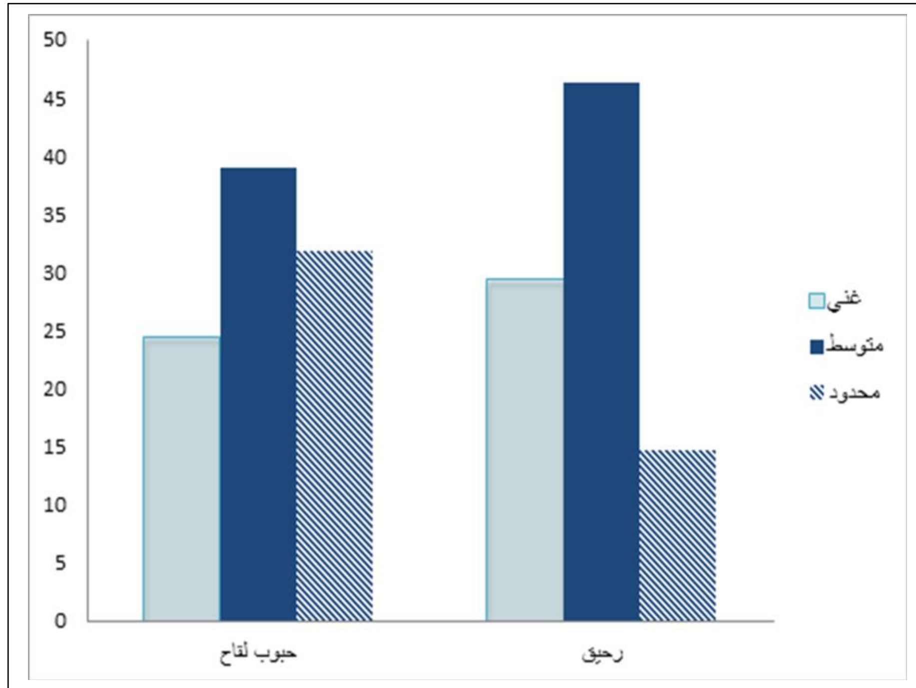
الشكل (4-2): مصادر الرحيق وحبوب اللقاح في نباتات المراعي النحلية

جدول(4-3) أهم نباتات المراعي النحلية في محافظة حضرموت وفترة تزهيرها وكمية ما تحتويه أزهارها من الرحيق وحبوب اللقاح (باسيود وآخرون 2019)

أسم النبات	كمية ما تحتويه الزهرة من		فترة التزهير		الاسم العلمي
	رحيق	حبوب اللقاح	الأشهر	يوم	
علب	+	+++	أكتوبر – نوفمبر	40	*Ziziphus spina-christi*
حبض	++	++	مايو	30	*Ziziphus leucodermis*
سمر	+	+++	مارس– يونيو	40	*Acacia tortillis*
سلم	+	++	مارس– يونيو	40	*Acacia ehrenbergiana*
سيسبان	++	+++	يناير – ابريل يونيو – أغسطس	40	*Prosopis juliflora*
نقاوة	++	+	مايو	15-40	*Zygophyllum gaetulum*
قرملة	+++	++	مارس– يونيو	30-40	*Zygophyllum coccineum*
متكه	++	+	مارس– يونيو	30-40	*Merremia hadramautica*
سرح	++	+	مايو	40	*Maerua sp*
نخيل	++ +		ديسمبر – يناير	30	*Phoenix dactylifera*
ليمون	+	++	مارس– يونيو	40	*Citrus aurantifolia*
حمضه	++	+	مايو	30	*Salsola sp*
راك	+	++	مارس– يونيو	30	*Salvadora persica*
بصوص	++	++	مارس– يونيو	30	*Capparis sp*
ديكن	++	++	مايو	30	*Pithecellobium dulce*
علقه	+++		موسم هطول الأمطار	30	*Dipterygium glaucum*

المفتاح

+++	غني
++	متوسط
+	محدود



الشكل (4-3): كمية ما تحتويه أزهار نباتات المراعي النحلية من الرحيق وحبوب اللقاح

المراعي النحلية المزروعة:

وهي النباتات التي يقوم الإنسان بزراعتها والاعتناء بها من أجل الحصول على ثمارها أو أي أجزاء نباتية أخرى، وتُزهر في أوقات معينة من السنة، ولكون أغلبها يُروى بالمياه الجوفية تعد مصدرًا ثابتًا للرحيق ولحبوب اللقاح، ويمكن أن يعتمد عليها النحال لكونها تُزهر سنويًّا وفي وقت محدد ولمدة معينة، على عكس المراعي النحلية التي تنمو بصورة برية، إذ تعتمد على هطول الأمطار، ومن ثَمَّ فهي مصدر غير ثابت. ولكن رغم هذه الميزة في المراعي النحلية المزروعة تعد مراعيَ غير آمنة، إذ تحدث خلالها مشاكل بين النحالين والمزارعين، ولا سيما عند استخدام المبيدات التي تؤدي الى موت أعداد كبيرة من النحل نتيجة

لزيارتها للبساتين المعاملة بالمبيدات، لذلك لا يضع النحالون خلاياهم في هذه المراعي إلا عند عدم المراعي النحلية البرية نتيجة لشح الأمطار.

المراعي النحلية البرية:

هي النباتات التي تنمو طبيعيًّا دون تدخل الإنسان، ومنها ما هو معمّر مثل السدر والسمر والسَّلَم، ومنها ما هو حوليٌّ، وينبت بعد هطول الأمطار، مثل العلقى والقرمل، ومنها ما قد ينتهي مجموعه الخضري في موسم الجفاف، وتبقى جذوره حية لتنبت من جديد، مكونةً مجموعًا خضريًّا عند هطول الأمطار مثل الحرمل.

تختلف مناطق وجود هذه النباتات باختلاف التضاريس، إذ تمتاز المناطق الصحراوية بوجود نبات العلقى، كما تمتاز المناطق الجبلية والمناطق المنخفضة المجاورة لها بوجود أشجار العلب والسمر والضبيان، وتمتاز القيعان المنتشرة في المرتفعات بوجود أشجار الطلح وحشائش الحرمل، كما توجد بعض النباتات التي تنمو في بيئات متعددة مثل حشيشة الزغف التي تنتشر في المرتفعات والمنخفضات والمناطق الصحراوية. وتعد المراعي البرية العمود الأساسي للنحالة المتنقلة، إذ تقوى طوائف النحل بتوافرها، ويزيد إنتاج العسل. وفيما يأتي أهم المراعي النحلية في حضرموت:

1- أشجار العِلْب (السدر) *Ziziphus spina christi*

من أكثر المراعي النحلية انتشارًا، إذ تنتشر بشكل واسع في معظم الأودية والسهول والمرتفعات. وهذه الأشجار هي سبب الشهرة للعسل المصدَّر من حضرموت. والعِلب شجرة معمرة مخضرة شوكية (الشكل4-4)، طولها بين 3-15مترًا (خنبش،2003)، وتنمو في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، وتعيش في المناطق الصحراوية القاحلة، إلا أنها تفضل الوديان والأراضي ذات الماء الأرضي العالي، وهذه الأشجار تقاوم درجات الحرارة العالية جدًّا والجفاف الشديد، وتُزهر في معظم المناطق خلال شهري سبتمبر وأكتوبر، وفي بعض

المناطق تزهر مبكرًا في أغسطس، ويتأخر إزهارها في مناطق أخرى إلى نوفمبر، ويصل إفراز الرحيق اليومي إلى 2.6مليجرام/زهرة، وتتراوح نسبة تركيز السكر بين 25.3 و 51.5%.

وقد عمل الإنسان الحضرمي بأجياله المتعاقبة على رعاية أشجار العلب والحفاظ عليها، وذلك لما لهذه الأشجار من فوائد متعددة، منها استخدامها مصدَّاتِ رياح، الى جانب الاستخدامات الاقتصادية للأوراق والثمار والأخشاب، كما أن إقامة السواقي والحواجز الترابية التي تستخدم بغرض حجز مياه السيول كان لها دور كبير في الحفاظ على هذه الأشجار منذ زمن بعيد.

ومنذ السبعينيات حتى الوقت الحاضر تتعرض أشجار العلب لبعض الأضرار، وذلك نتيجة للآتي (باحكيم 1987):

1. انهيار الكثير من السواقي والحواجز الترابية وعدم إعادة إقامتها؛ لقلة الاعتماد على مياه السيول في الزراعة في مناطق كثيرة.

2. القطع الجائر لهذه الأشجار في ظل عدم الفهم لأهمية هذه الأشجار في إنتاج العسل، إلى جانب حفاظها على التربة من الانجراف، وحجز الماء لزيادة فرص تغذية المياه الجوفية. ولقد أصبحت هذه الظاهرة كابوسًا مخيفًا يهدد مستقبل تربية النحل وإنتاج العسل!

3. الموت الطبيعي للأشجار لكبر السن وعدم الاهتمام بتجديد زراعتها.

2- السمر البلدي *Acacia tortilis*

أشجار شوكية يصل ارتفاعها إلى عشرة أمتار (الشكل4-5)، تنمو في الأرض الرملية والجبلية، وتفضل الأراضي القلوية، وتنتشر في معظم أودية ومناطق حضرموت، وهي تفضل مصابَّ الأودية وبطونها المتسعة، وتتحمل درجات الحرارة العالية التي تفوق 50مْ، وتتحمل نسب أمطار مختلفة، كما تتحمل مُدَد

جفاف تصل إلى 12 شهرًا، وهي غنية بالرحيق وحبوب اللقاح، وتُزهر خلال المدة من فبراير حتى يونيو، ويستمر الإزهار لمدة شهر تقريبًا.

3- **الضبيان / الظبيان** ***Acacia mellifera***

أشجار طولها من 5-8 أمتار (الشكل4-6)، أزهارها بيضاء، وتتحمل درجات الحرارة بين 7-38مْ، كما تتحمل الجفاف، وتُفرز رحيقًا غنيًا، ويستمر إفراز الرحيق من أسبوع إلى أسبوعين، يزورها النحل قبل الزوال، ويتوقف عن زيارتها عند الزوال، إنتاجها من حبوب اللقاح متوسط، تُزهر خلال المدة من فبراير إلى يونيو.

4- **المشط** ***Anogeissus bentii***

أشجار كبيرة تنمو إلى ارتفاع 20 مترًا، مستديمة الخضرة (الشكل4-7)، أزهارها صغيرة الحجم صفراء اللون، تتجمع في نورات مستديرة، تنتشر في عدد من مناطق محافظة حضرموت، وتنمو على جوانب الوديان ذات الجريان الموسمي المنتظم، كما أنها تنمو جيدًا في التربة الزراعية، وتُزهر في شهري مارس وأبريل، وأزهارها غنية بالرحيق وحبوب اللقاح.

5- السَّلَم Acacia ehrenbergiana

شجرة صغيرة تنمو إلى ارتفاع 4 أمتار، كثيرة التفرع، وتنتشر الفروع من قاعدة النباتات، أزهارها توجد في نورات دائرية صفراء اللون (الشكل4-8)، تنتشر بأعداد قليلة في عدد من المناطق المرتفعة.

6- القتاد Acacia Senegal

أشجار شوكية تعرف بشجرة الصمغ العربي، يتراوح طولها بين 5 و10 أمتار (الشكل4-9)، أزهارها بيضاء تتحمل الجفاف الشديد الذي يصل إلى 11 شهرًا، والرياح الموسمية الساخنة، والعواصف الرملية، ودرجات الحرارة المتباينة (من -4 إلى 48مْ)، وهي غنية بحبوب اللقاح والرحيق، وتُزهر من مارس إلى يونيو.

7- السيال (الطلح) Acacia seyal

أشجار شوكية يصل طولها إلى 12 مترًا، أزهارها صفراء، تنمو في الأراضي الطينية الثقيلة، وتتحمل الملوحة الشديدة والعطش والجفاف، غنية بالرحيق وحبوب اللقاح، تُزهر في مارس حتى يونيو.

8- السيسبان (المسكيت) Prosopis juliflora

أشجار يتراوح طولها بين 3 و 12 مترًا، شوكية نوعًا ما، أزهارها بيضاء مخضرة إلى مصفرة (الشكل4-10)، تفضل الأراضي الساحلية الرملية والصخرية والأجواء الدافئة، وتتحمل الجفاف الشديد، سريعة الانتشار، تُزهر في يناير حتى أبريل، ومن يونيو حتى أغسطس، تفرز الرحيق وحبوب اللقاح بوفرة.

9- الحمر Tamarindus indica

أشجار معمرة يصل طولها إلى 25مترًا، دائمة الخضرة، أزهارها صفراء بها بقع حمراء، تتحمل الجفاف، تفرز رحيقًا غنيًا وحبوب لقاح وفيرة، تُزهر في مارس حتى يونيو.

10- القاف Prosopis cineraria

أشجار طولها يتراوح بين 5 و 9 أمتار، دائمة الخضرة، أزهارها صفراء، تفضل الأراضي الرملية والقلوية، تتحمل درجات الحرارة من -6مْ حتى 50مْ، تتحمل الجفاف وتقاوم الانجراف، تفرز رحيقًا غزيرًا وقليلًا من حبوب اللقاح، تُزهر في يناير حتى أبريل، وفي يونيو حتى أغسطس.

11- العلقى Dipterygium glaucum

نبات عشبي حولي يصل ارتفاعه إلى 0.5 متر تقريبًا، ويتفرع بكثرة (الشكل4-11)، وينتشر على الترب الرملية والمناطق الجافة الشرقية، وينبت بعد هطول الأمطار الموسمية، ومدة إزهاره طويلة، وتستمر باستمرار وجود الرطوبة الأرضية المناسبة. ويعد نبات العلقى من أهم النباتات التي تدفع الطائفة لتربية الحضنة.

12- القرمل Zygophyllum simplex

عشب عصاري حولي شبه زاحف، كثير التفرع، أوراقه عصارية أسطوانية مستطيلة أو بيضاوية مقلوبة، وأزهاره صفراء إبطية (الشكل4-12).

يوجد القرمل في بعض مناطق حضرموت، وينبت بعد هطول الأمطار، ويوجد منه نوعان، وهما مفيدان للنحل، إذ يدفعان الطائفة لتربية الحضنة بشكل ملحوظ.

13- الحرمل Peganum harmala

نبات عشبي معمّر، الساق خشبية قائمة ذات أفرع تخرج قرب القاعدة، والأزهار كبيرة مفردة بيضاء اللون (الشكل4-13). ينتشر في مناطق المرتفعات، وينبت بعد هطول الأمطار، ويُزهر بعد مرور ثلاثة أسابيع تقريبًا، ويستمر في الإزهار لمدة ثلاثة أسابيع في الغالب، وهو يُزهر في السنة مرتين، الأولى بعد هطول الأمطار في الربيع، والأخرى بعد هطول الأمطار في الخريف.

14- زغف (شوك الضب) Blepharis ciliaris

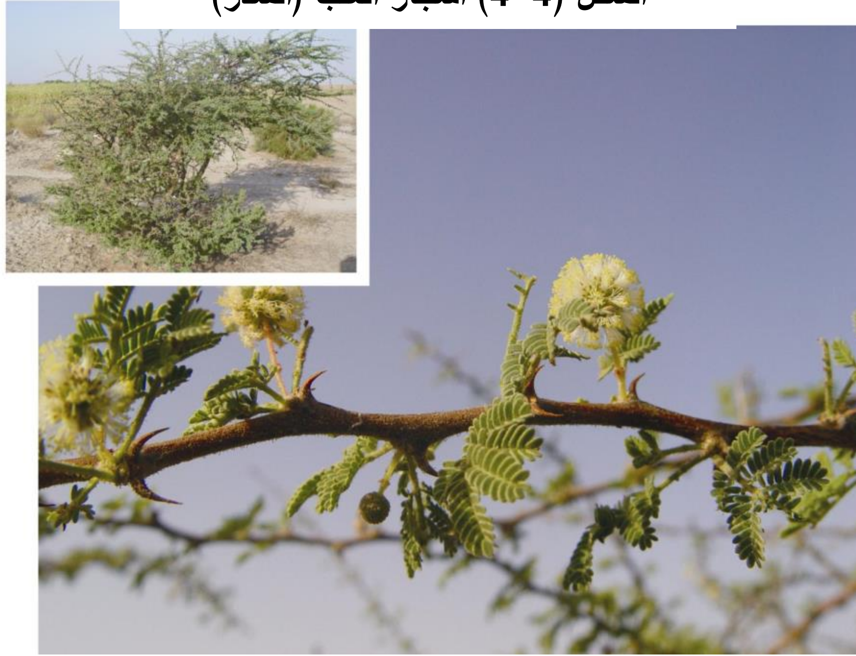
عشب معمر شوكي يصل ارتفاعه إلى 30سم، أوراقه ذات حواف شوكية، وأزهاره زرقاء باهتة (الشكل4-14)، وينتشر في المناطق الصخرية والحصوية والسهول الساحلية الحجرية، وينمو بعد هطول الأمطار، ويُزهر بعد أسبوعين تقريبًا من نموه، ويوجد بأزهاره حبوب لقاح ورحيق، ويزورها النحل من الصباح حتى الغروب، ويزداد إقباله عليها عند الظهيرة. ويلاحظ النحالون أن لسع النحل يكون أشد ألمًا على النحال عندما يرعى من هذا النبات.

15- سحا (شكعة، ضرمة) Fagonia indica

عشب حولي شوكي أملس يصل ارتفاعه إلى 20سم، يفترش الأرض، أزهاره صغيرة جدًّا إبطية بنفسجية اللون (شكل4-15). ينتشر في بيئات متعددة في السهول الساحلية والمرتفعات، وينمو بعد هطول الأمطار، وهو غني بحبوب اللقاح، ويزوره النحل في الصباح الباكر فقط، إذ تذبل أزهاره بعد تعرضها لحرارة الشمس.



الشكل (4-4) أشجار العلب (السدر)



الشكل (4-5) السمر البلدي



الشكل (4-6) الضبيان / الظبيان



الشكل(4-7) السلم





الشكل (4-8) المسكيت (السيسبان)



الشكل (4-9) القتاد



الشكل (4-10) نباتات العلقى



الشكل (4-11) نبات القرمل



Zygophylum cocanum



الشكل (4-12) سحا (شكعة، ضرمة)

المراجع:

1- الحبشي أحمد وكلاوس مولر (1984): مقدمة الغطاء النباتي في اليمن. المؤسسة الألمانية للتعاون الفني، ألمانيا.

2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1985): دراسة مشروع تطوير تربية نحل العسل في ج.ي.د.ش، مطابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988): مسح شامل لسلالات النحل في الوطن العربي وتقييمها اقتصاديًّا، مطابع المنظمة، الخرطوم.

4- باحكيم، غازي علي (1987): تربية نحل العسل بوادي حضرموت والمؤشرات الإيجابية لطرق التربية الحديثة، مركز الأبحاث الزراعية سيئون، اليمن.

5- باسيود، سالم سعيد ومحمد سعيد خنبش وسالم محمد بن سلمان (2019) دراسة مقارنة للغطاء النباتي في وادي مدر ووادي شحوح بحضرموت. مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية، الغدد(16): 119-137.

6- باواحدي، خالد صالح وصلاح عبد الله بن فريجان وعبد الكريم صابر علي (2019):لغطاء النباتي على طول المنطقة الساحلية من منطقة ميفع الى منطقة الريان – م حضرموت. مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية، الغدد(16):99-118.

7- جبلي سعيد عبده (1995): الحياة النباتية في اليمن. مطبوعات جامعة عدن، كتاب مرجعي رقم (2).

8- كانجي، مراد محمد (2018) تقييم بيئة مراعي نحل العسل قي واديي العين وعمد بمحافظة حضرموت. أطروحة دكتوراه، جامعة النيلين، 146 صفحة.

9- خنبش، محمد سعيد (1996): واقع ومستقبل تربية النحل في اليمن. المؤتمر الدولي الأول لاتحاد النحالين العرب، بيروت 17 – 20 أغسطس 1996.

10- خنبش، محمد سعيد (2001): دراسة بيئية للحفاظ على أشجار السدر من التدهور لرفع إنتاجية العسل اليمني. تقرير مقدم لصندوق تشجيع الإنتاج الزراعي والسمكي.

11- خنبش، محمد سعيد (1998): نباتات النحل الطبيعية في اليمن، مجلة نحل العسل، العدد (2): 44 – 49.

12- خنبش، محمد سعيد (2003): أشجار السدر Ziziphus spina Christi في الجمهورية اليمنية، مجلة نحل العسل العدد (3): 12 – 15.

13- خنبش، محمد سعيد، محمد حسن المداني، حسين عبدالله الكثيري (2004): النوب والعسل (المرشد المعين في تدريب النحالين)، مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

14- خنبش، محمد سعيد (2005) مراعي النحل في اليمن. سلسلة النحالة اليمنية العدد (4) مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

15- خنبش، محمد سعيد وأحمد سالم باطاهر وحسين عبدالله الكثيري (2008) دراسة عن تربية النحل والمراعي النحلية في وادي دوعن. تقرير مقدم لمؤسسة ابن خلدون للتعاون الإنمائي.

16- عبادي، نبيل عبداللطيف وعبد الولي أحمد الخليدي (1997): أشجار وشجيرات اليمن. مشروع تطوير الغابات – الإدارة العامة للغابات وزارة الزراعة والري.

17- Al-Yousfi, A.M.D. (1997) The role of forestry extension in the development and management of communal and farm forestry in Yemen. M. Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Khartoum.

18- Bataher, A.S. (1998). The management of Ziziphus spina christi as a component of integrated farming system in

Wadi Hadramout, Yemen. M. Sc. Thesis, Faculty of Forestry, University of Khartoum.

19- Bataher. A.S (2019) The copies of Ziziphus spina Christi (L) Wild. Growth in length and stems Diameters Accumulation growth in spate irrigated areas at Wadi Shohouh – Hadhramout. Hadhramout University Journal of Natural &Applied Sciences, 16 (2): 265-277.

20- Khanbash M.S.(1999) Bee plants of Yemen. 4th Asian Apiculture Assoeiation Conference Katmando،Nepal 23-27 March، 1999.

21- Khanbash M.S.(2001) Development of the Apiculture in Yemen. Atechnical Report Requested by FAO Representative office San’a Yemen

الباب الخامس

خلايا النحل

5- خلايا النحل

تطور صناعة الخلايا:

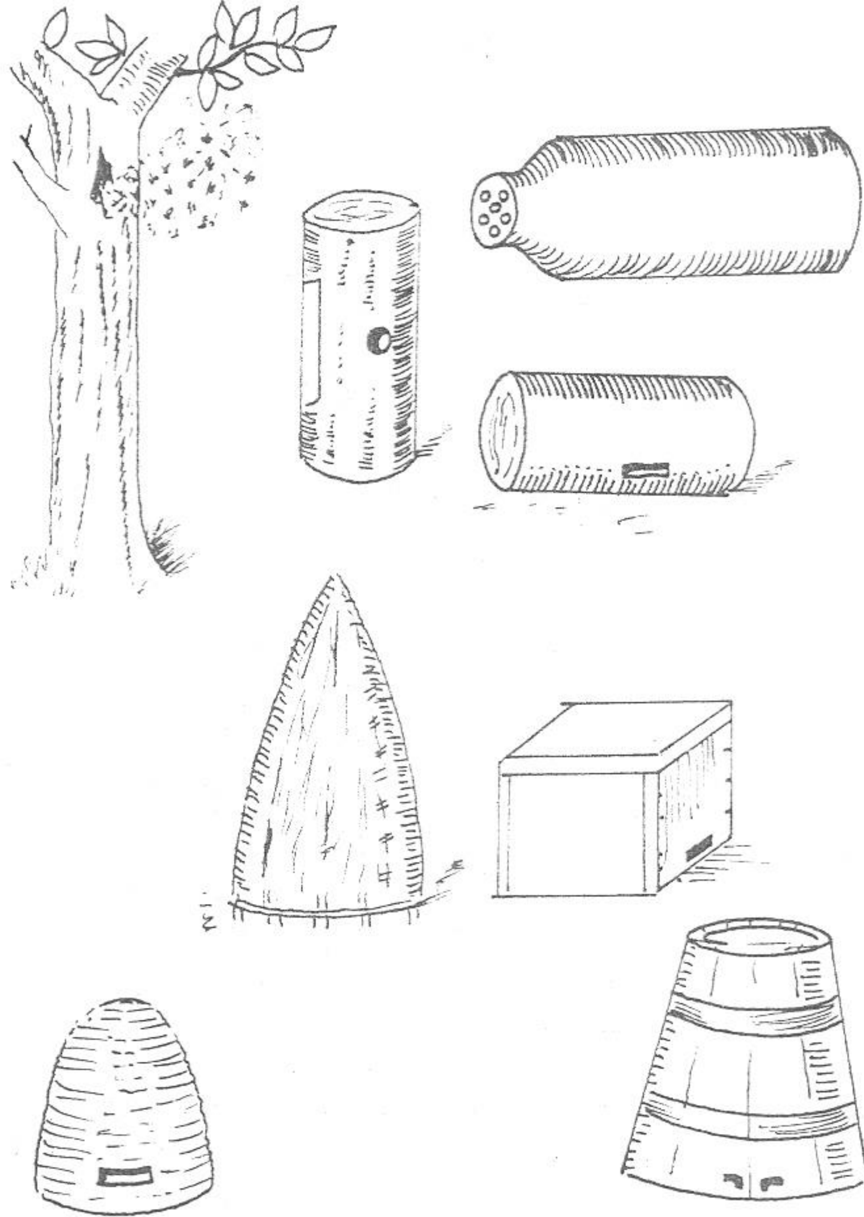
عاش نحل العسل عصورًا طويلةً قبل أن يعرفه الإنسان، وبنى مساكنه في تلك الأحقاب السحيقة في الفجوات بين صخور الجبال، أو في جذوع الأشجار المجوفة، أو في الأماكن المحمية من العوامل الطبيعية. وما زال كثيرٌ من طوائف نحل العسل يعيش حياة برِّيَّة في مثل هذه المساكن.

وعندما عرف الانسان هذه الحشرة، وفكر في استغلالها؛ بدأ في عمل مساكن لها شبيهة بمساكنها الطبيعية، ثم تدرجت في التحسن لتناسب مصلحته في استخراج العسل، ولا سيما بعد أن لمس فوائده الغذائية والعلاجية.

بدأت صناعة الخلايا من القش، وكذا القصب، ومن جذوع الأشجار بعد تجويفها، ثم صُنِعت الخلايا من الطين، وكانت غاية في البساطة، ثم تطورت على صورة أنابيب فخارية أو خزفية، وأخيرًا تطورت إلى صناعة الخلايا الصندوقية الخشبية المقفلة، ثم بلغ الرقي أخيرًا إلى صناعة خلايا قياسية دولية للاستعمال الموحد في شتى أنحاء العالم.

وبشكل عام فقد كان تصميم وصناعة الخلايا -وما زالا- يعتمدان على المواد المحلية والمهارات اليدوية التي في متناول الانسان في المجتمعات المختلفة، فكل مجتمع يصمم الخلايا الملائمة لظروفه وإمكانياته (الشكل5-1)، فمثلًا في مناطق الغابات الشاسعة بأوروبا كانت الخلايا تصنع من جذوع الأشجار، وفي البلدان الزراعية في إفريقيا وجنوب شرق آسيا استُعمل القش في صناعة الخلايا، أما في الشرق الأوسط، حيث الجو الحار الجاف مع عدم الغابات، فكانت تصنع الخلايا من الطين، وما زالت أنواع من الخلايا الطينية تُستعمل في عدد من الدول العربية، ويختلف تصميمها من بلد لآخر، وكذا تختلف المواد الداخلة في

صناعتها إلى جانب الطين، ومن أنواع الخلايا الطينية المستخدمة حاليًّا في الوطن العربي: الكوارات الطينية المصرية، والخلية الطينية اليمنية.



الشكل (5-1): أنواع الخلايا القديمة.

أنواع الخلايا في حضرموت

أولًا: الخلايا التقليدية:

أ- الخلايا الطينية (الأنابيب الفخارية):

تعد من أشهر الخلايا التقليدية، وتُصنَع من الطين بعد تشكيله وتجفيفه وحرقه بالنار. وتتكون الخلية الطينية (الشكل5-2) من عدد من الوصلات، تبدأ بالرأس (المقدمة)، وهي القطعة الأولى من الخلية، ويبلغ طولها نحو 50 سم، وقطرها 22.5 سم، وتستدق من الأمام مكونةً شفة، ثم يلحق بالرأس أربع أو خمس وصلات بطول 22.5 سم والقطر نفسه. وتُلحَم الوصلات بالطين أو القماش المغمور في الطين، وتُغطَّى الخلايا من الخارج لحمايتها من حرارة الشمس، وتُترك الفتحة الأمامية بابًا لدخول النحل وخروجه من الخلية، أما الفتحة الخلفية فتُغلق بقطعة من الكرتون المقوى أو القماش أو الخشب، وتُوضَع الخلايا الطينية متفرقةً على حامل حديدي أو في مجموعة متراصة بعضها فوق بعض.

ب- الخلايا المصنوعة من جذوع الأشجار:

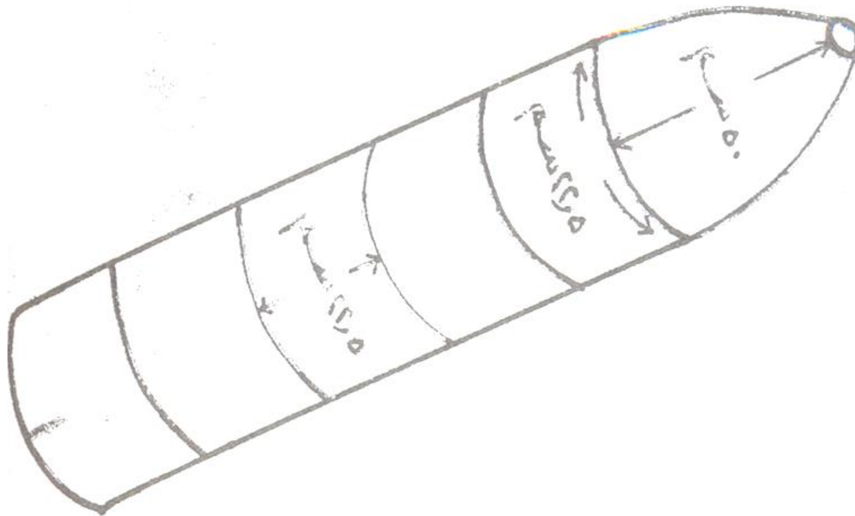
من أشهر الأشجار المستخدمة في صناعة الخلايا أشجار السقم والعراب، وتمتاز بخفة وزنها وملاءمتها لحياة طوائف النحل. تُقطع جذوع هذه الأشجار بطول نحو 120 -125 سم، وتجوَّف من الداخل على شكل دائرة قطرها نحو 18 - 22 سم، وتُغطى الخلايا من الأمام والخلف بقطع من نسيج وريقات النخيل أو من القماش السميك، وتُترَك فتحة صغيرة من الأمام لدخول النحل وخروجه (الشكل5-3).

د- خلايا الصناديق الخشبية:

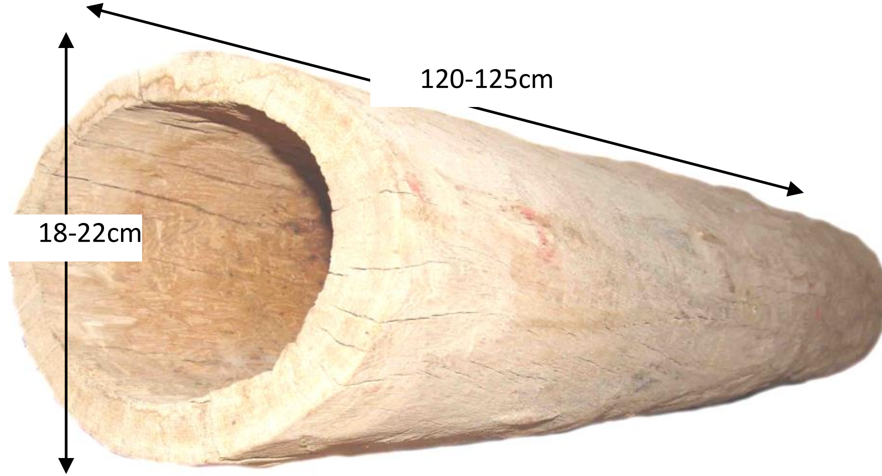
هي خلايا شائعة الاستعمال، وتُصنع من الخشب المضغوط (MDF)، ويتراوح طولها بين 90 و120 سم، وعرضها نحو 20 سم، وارتفاعها نحو 16 - 18 سم. وقد صممت بحيث يمكن فتحها من الأمام والخلف، ولها فتحة صغيرة

لدخول النحل وخروجه من الأمام. وتُوضَع الخلايا على حامل حديدي متجاورةً ومتراصةً بعضها فوق بعض، وتغطى بغطاء منسوج من وريقات سعف النخيل (الشكل5-4).



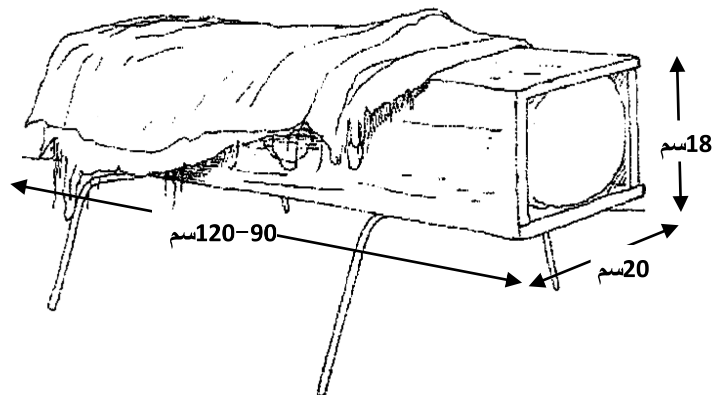


الشكل (5-2): الخلية البلدية الطينية.



الشكل (5–3) الخلايا المصنوعة من جذوع الأشجار





الشكل (5–4): الخلية الخشبية

ثانيًا: الخلايا الخشبية الحديثة:

أ- خلية لانجستروث:

سميت بخلية لانجستروث نسبةً لمخترعها Langstroth، وتعد من أهم المخترعات التي أسهمت في تقدم النحالة، وتُستعمَل في الوقت الحاضر على نطاق دولي واسع، وقد أُدخلت إلى حضرموت مع اوائل السبعينيات، وجُرِّبَت في مركز الأبحاث الزراعية بسيئون، وخلال الثلاثين عامًا الماضية أقبل النحالون على استخدامها بشكل كبير جدًّا، واستُورِدَت أعداد كبيرة منها، ويتم حاليًّا تصنيعها محليًّا في عدد من الورش المتخصصة في وادي حضرموت.

تتميز خلية لانجستروث بإطاراتها المتحركة المعلَّقة داخلها، مع حفاظها على المسافة النحلية (وهي المسافة التي يتركها النحل ممرًا له)، وتُقدَّر بحوالي 8 مم.

تتكون خلية لانجستروث من الأجزاء الآتية (الشكل 5-5):

(1) حامل الخلية

(2) قاعدة الخلية

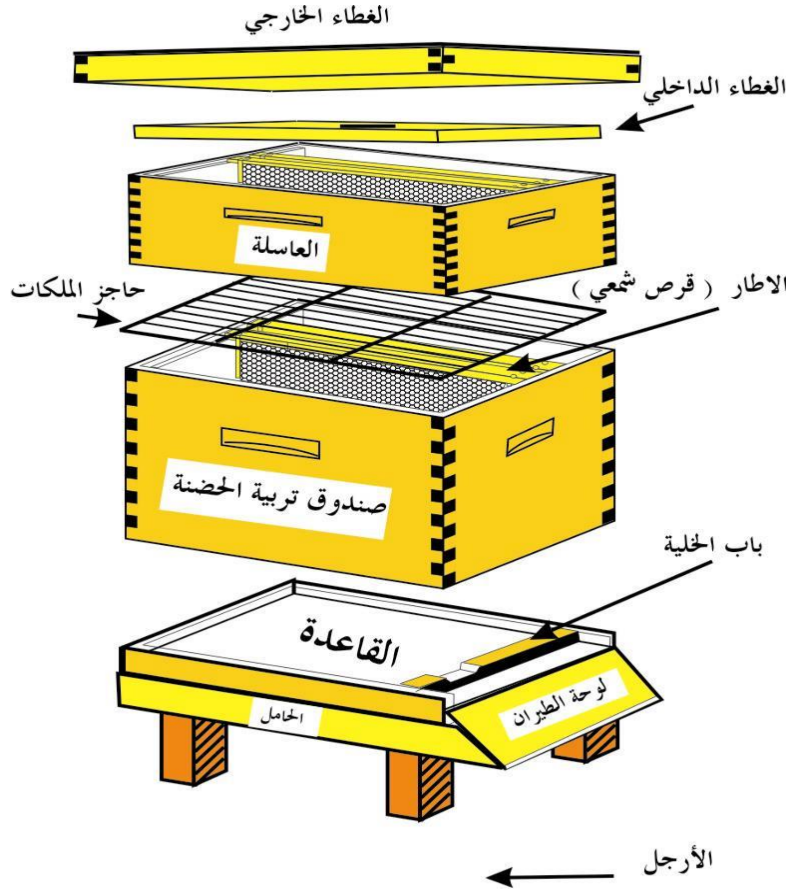
(3) صندوق التربية

(4) العاسلة

(5) الغطاء الداخلي

(6) الغطاء الخارجي.

وتُعلَّق الإطارات داخل صندوق التربية والعاسلة، بالإضافة إلى الحاجز الخشبي، وفيما يأتي شرح لهذه الأجزاء:



الشكل (5-5): الأجزاء المكونة لخلية لانجستروث.

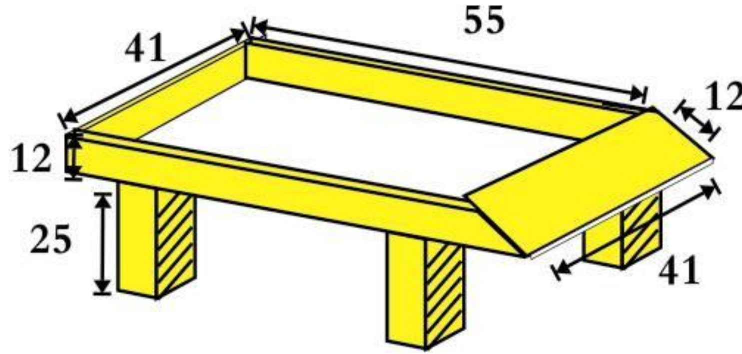
1- حامل الخلية:

هو الجزء الذي تُوضَع عليه الخلية، ويجب أن يكون مرتفعًا حتى يجعل الخلية بعيدةً عن الكائنات المُضِرَّة بالنحل وعن الرطوبة الأرضية، وحتى تسهل طيران النحل فوق مستوى الحشائش التي تُعيق طيران النحل. كما أن ارتفاع الطائفة عن الأرض يسهل على النحل ضبط درجات الحرارة داخل الخلية بعيدًا عن تأثير درجة حرارة التربة، ولا يشترط في قواعد الخلايا مادة معينة، ولكن قد تُصنع من الطوب أو كتل الإسمنت أو الخشب أو الحديد، إذ يستخدم النحال

ما هو متاح وغير مكلف، كما يجب عدم استخدام القواعد الخشبية في الأراضي التي ينتشر فيها النمل الأبيض، ويستعاض منها بالقواعد الإسمنتية، ويُستحسن استخدام القواعد الحديدية في المناحل المرتحلة لسهولة نقلها، وسنذكر هنا القواعد الخشبية وكيفية إنشائها.

مقاساته:

هو برواز من الخشب أبعاده 41×55×12سم، وله أربع أرجل كل منها بارتفاع 25–40 سم، ويتصل به من الأمام لوحة طيران مائلة بمقاس 41 × 12.5 سم. (الشكل5–6).



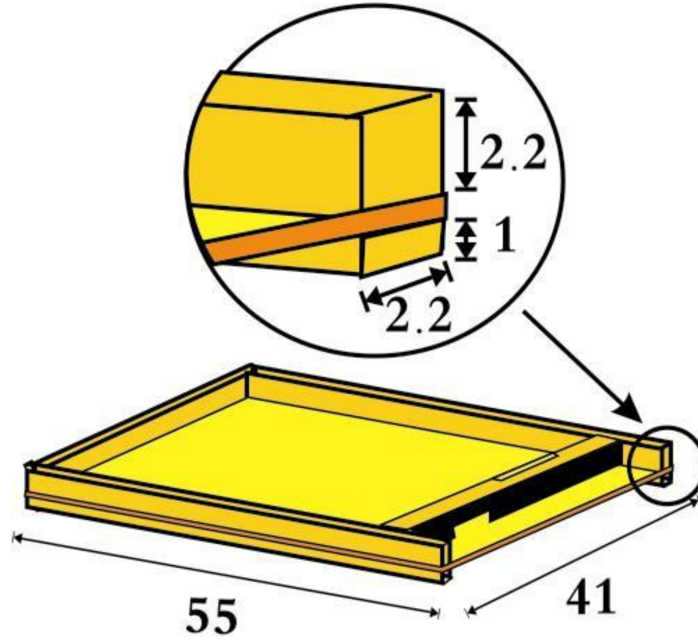
الشكل (5–6): مقاسات حامل خلية لانجستروث (سم).

2- قاعدة الخلية:

تقع قاعدة الخلية بين صندوق التربية وحامل الخلية، وهي منفصلة عن كل منهما، وذلك لتسهُل إزالتها وتنظيفها، وكذلك قلبها صيفًا وشتاءً، ولكن بعض النحالين يجعلونها مثبتة بصندوق التربية، وخاصة في النحالة المرتحلة حتى يوفروا الوقت عند نقلها.

مقاساتها:

لوح من الخشب المضغوط (أو قطعتان أو ثلاث من الخشب) أبعاده 41×55 سم، وتثبت عليه من الأعلى ثلاث شرائح خشبية من ثلاث جهات، ارتفاعها 2.2سم، ومن الأسفل ثلاث شرائح مقابلة للشرائح العلوية ارتفاعها 1 سم، وتُستخدم الأولى صيفًا؛ لأنها توفر فراغًا كبيرًا بين القاعدة والإطارات يسمح بسهولة التهوية وحركة النحل، أما الجانب الآخر فيُستخدم شتاءً؛ حتى يكون الفراغ ضيقًا ويساعد على تدفئة النحل للحضنة. (الشكل5-7).



الشكل (5-7): مقاسات قاعدة خلية لانجستروث (سم)

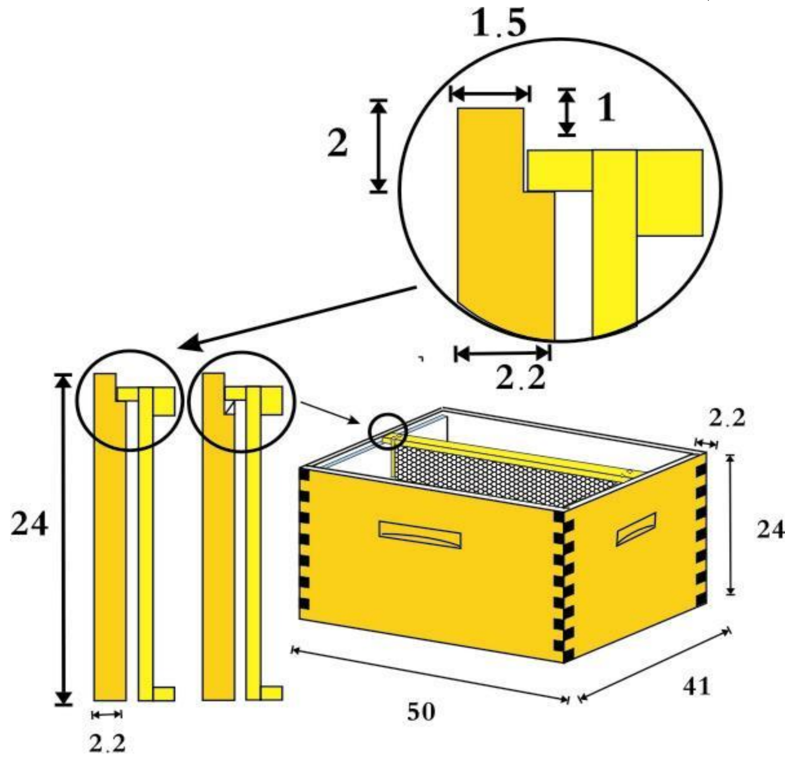
3- صندوق التربية:

هو صندوق ذو أربعة جوانب، مفتوح من الأعلى ومن الأسفل، ويستخدم لحفظ إطارات الخلية الموجودة بداخلها الأقراص الشمعية التي تربى فيها الحضنة، ويُوجد فيها حبوب اللقاح والعسل، ويسع هذا الصندوق عشرة إطارات، ويوضع

أعلى قاعدة الخلية، وقد توضع فوقه صناديق مشابهة له في الحجم عند زيادة قوة النحل، وقد توضع العاسلة عليه مباشرة في مواسم فيض العسل، ويمكن عمل صناديق تسَع إطارات أقل أو اكثر، ولكن يجب مواءمة مثل هذه الصناديق مع قواعد الخلايا والأغطية الداخلية والخارجية.

مقاساته:

أبعاد الصندوق من الخارج 41×50×24 سم، على أن يكون سُمك ألواح الخشب المصنوع منها الصندوق 2.2سم، ويوجد في الجهة الأمامية والخلفية للصندوق من الأعلى شفة (حافة) تسمح بتعليق الإطارات عليها، وتدعم هذه الحافة بالزنك حتى لا تتآكل، ومن أجل تسهيل حركة الإطارات عليها. (الشكل5-8).



الشكل (5-8): مقاسات صندوق التربية (سم)

4- الحاجز الخشبي:

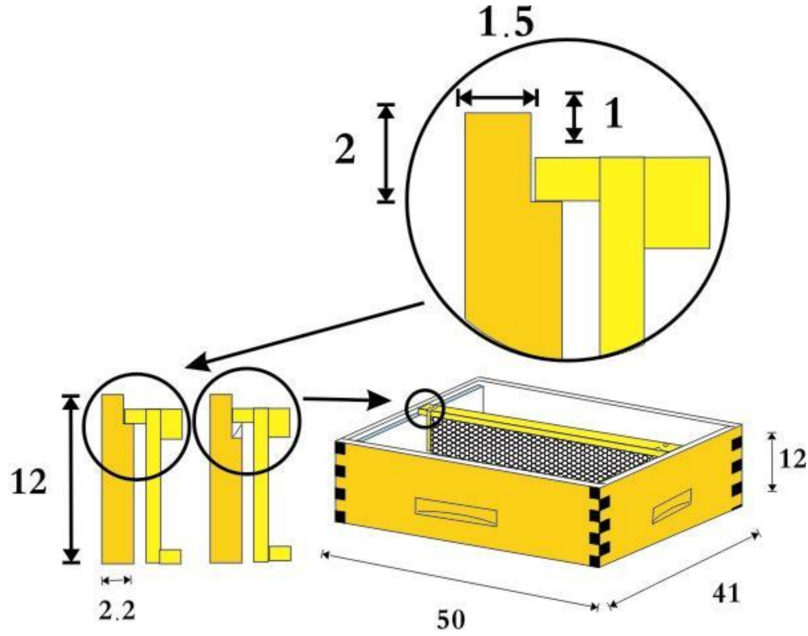
هو لوح رقيق من الخشب المضغوط، له قمة تشبه قمة الإطار طولها (47) سم، وأبعادها تساوي أبعاد الإطار 23×44 سم، ويستعمل في صندوق التربية عندما يكون عدد الأقراص أقل من عشرة، وذلك لغرض تقليل حجم الصندوق، وهو مهم وخاصَّةً عند انخفاض درجة الحرارة، إذ يقلل الحيز داخل الخلية، مما يساعد على تدفئة هذا الحيز من قِبل نحل الطائفة بجهد أقل.

5- العاسلة:

العاسلة الشائعة الاستخدام هي عبارة عن صندوق يشبه صندوق التربية تمامًا (أبعاده وتصميمه)، إلا أن عاسلة الخلية أقل في الارتفاع، ويُضاف فوق صندوق التربية المليء بالنحل في بداية موسم فيض العسل، ويُفصل بينه وبين صندوق التربية بحاجز ملكات؛ لمنع صعود الملكة إليه بهدف الحصول على أقراص عسلية خالية من حضنة النحل للتمكن من فرزها لاحقًا.

مقاساتها:

تتركب العاسلة من أربع قطع خشبية أبعادها من الخارج 41×50×12سم، وتُصمَّم من الداخل بتصميم صندوق التربية نفسه. (الشكل5-9).



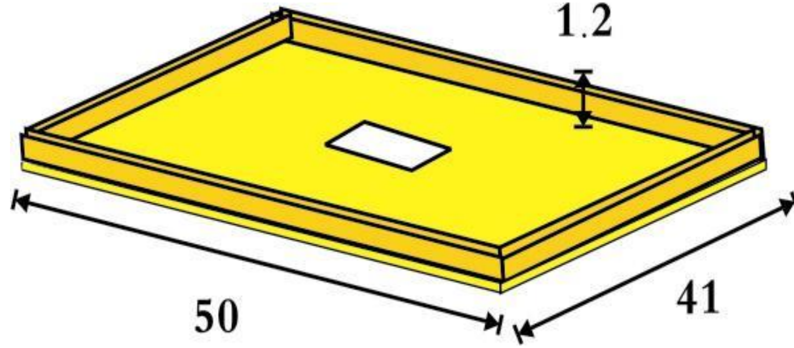
الشكل (5-9): مقاسات العاسلة (سم)

6- الغطاء الداخلي:

هو لوح من الخشب المضغوط، يوجد في حوافه من الأعلى والأسفل برواز من الخشب يسمح بوجود فراغ بين اللوح وبين الإطارات يسمح بمرور النحل، كما يوجد في منتصفه فتحة تستخدم لتثبيت صارف النحل الذي يستخدم عند جني العسل ويسمح للنحل بالمرور في اتجاه واحد من الأعلى للأسفل، كما تستخدم هذه الفتحة لتغذية نحل العسل بالمحاليل السكرية، إذ تقلب فوقها الغذاية البطيئة، كما يمكن أن يركب عليها شبك سلكي عند استخدامها لتهوية النحل.

مقاساته:

لوح أبعاده من الخارج 41×50سم، به فتحة في منتصفه تسمح بإدراج صارف النحل. (الشكل 5- 10).



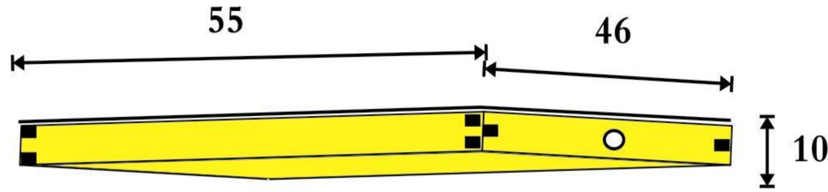
الشكل (5- 10): مقاسات الغطاء الداخلي (سم)

- الغطاء الخارجي:

غطاء من الخشب مغلَّف من الأعلى بالزنك لحمايته من المطر، وتوجد فتحتان في بروازه للتهوية، واحدة من الأمام، والأخرى من الخلف، وتُغطَّى الفتحتان من الداخل بسلك شبكي يمنع دخول النحل.

مقاساته:

غطاء من الخشب المضغوط أبعاده 46× 55، ويحيط به برواز من الخشب ارتفاعه 1.2سم (الشكل5-11).



الشكل (5-11): مقاسات الغطاء الخارجي (سم)

7- الإطارات:

الإطار: برواز خشبي ذو أربع شرائح، يُصنَع من أجل تثبيت الأساسات الشمعية عليه، والتي ينتج عنها الأقراص الشمعية التي تربَّى فيها الحضنة، ويُخزَّن فيها العسل وحبوب اللقاح. وتستخدم حاليًا إطارات هوفمان (التسمية

نسبة لمخترعها)، وهي بمقاسات إطارات لانجستروث نفسها، إلا أنها تمتاز بوجود مسافة نحلية بين قمم الإطارات، وكذلك بين جوانبها عندما توضع متلاصقة بجانب بعضها البعض.

مقاساته:

يتكون الإطار من أربع شرائح تأخذ ثلاثة أشكال على النحو الآتي:

أ- قمة الإطار:

طولها (47) سم، وسمكها (2×2.7) سم، ويوجد بمنتصف سطحها الداخلي مجراة (أخدود) تستخدم لتثبيت الأساس الشمعي، وأطراف قمة الإطار مصممة بحيث تسمح بارتباطها بالشريحتين الجانبيتين، وكذلك بتعلقها على شفتي الخلية (الشكل 5-12).

ب- قاعدة الإطار:

طولها (44) سم وسمكها (1×1) سم، وهي تتداخل مع الشريحتين الجانبيتين.

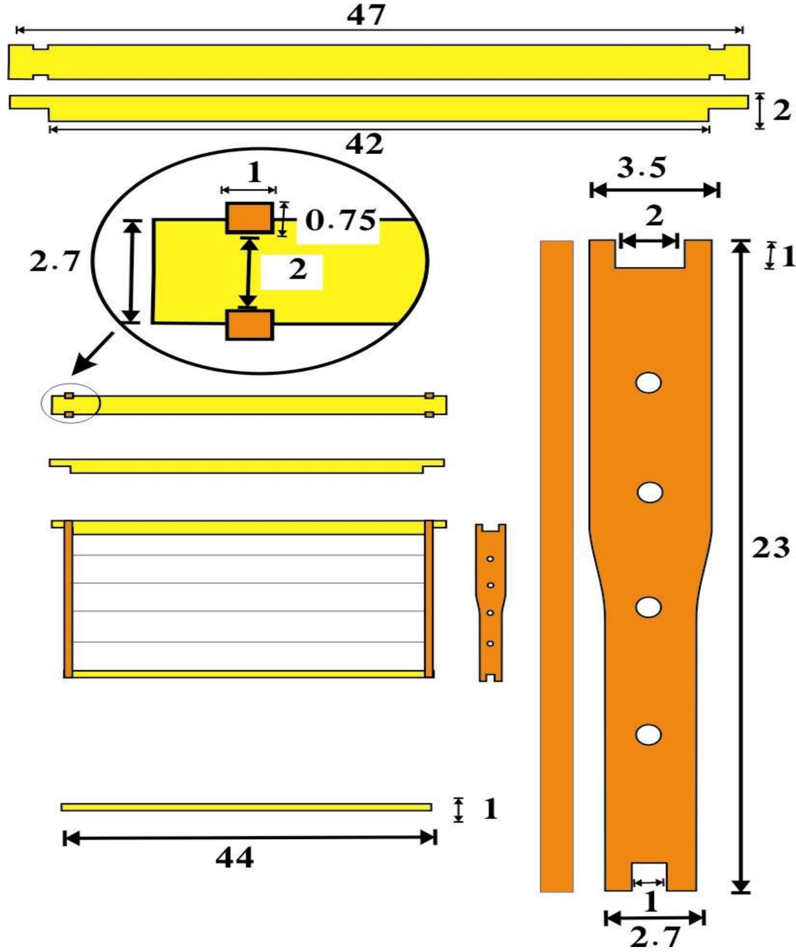
ج- الشريحتان الجانبيتان:

سمك الشريحة الواحدة (1) سم، وارتفاعها (23) سم، وصممت بحيث تكون عريضة عند القمة، وهذا العرض يساوي عرض القرص مع نصف مسافة نحلية من كل جانب.

عرض الشريحة من الأعلى = عرض القرص + المسافة النحلية

= 2.7 + 0.8 = 3.5 سم.

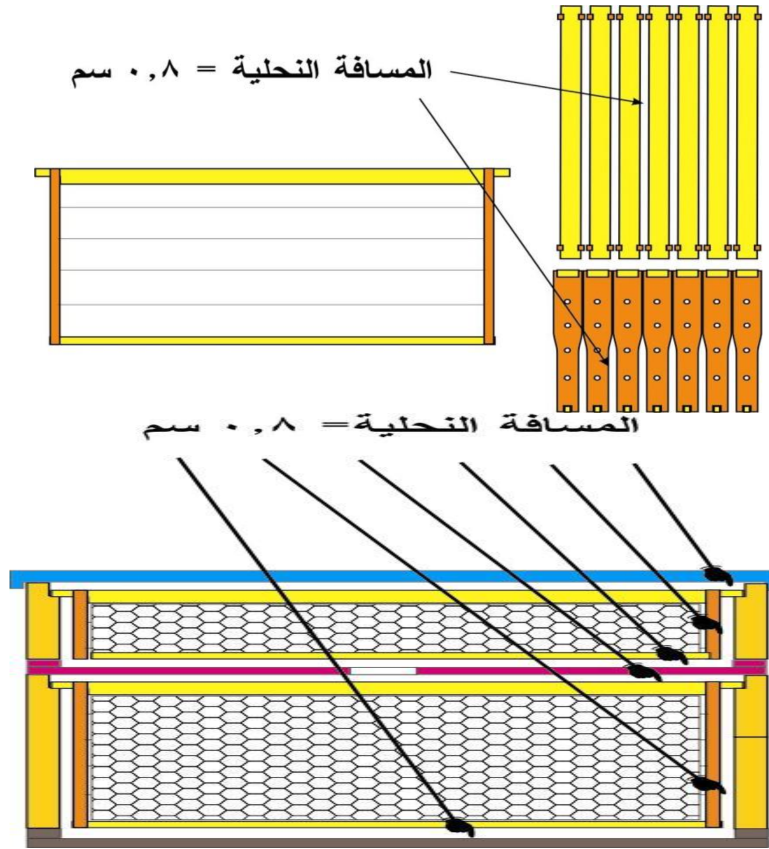
ويكون عرض الشريحة من الأسفل أقل من الأعلى، إذ تساوي عرض القرص فقط (2.7) سم، والسبب هو ترك مسافة نحلية بين الشريحتين المتجاورتين للقرصين المتجاورين تسمح بحركة النحل من الجوانب، كما توجد مسافة نحلية



الشكل (5-12): مقاسات الإطار (سم)

بين القمتين المتجاورتين للقرصين المتجاورين تسمح بحركة النحل بين الأقراص من الجهة العليا. (الشكل5-13).

ومن ثَمَّ نلاحظ عند تصنيع خلية لانجستروث وجود مسافة نحلية دائمًا بين كل جزأين قابلين للحركة في الخلية، ويجب ألا يزيد أي فراغ بين أي جزأين في الخلية عن المسافة النحلية؛ حتى لا يبني فيها النحل، ومن ثَمَّ يصعب تحريك هذه الأجزاء، كما يجب ألا يقل هذا الفراغ عن مسافة نحلية؛ حتى لا يسدها النحل بالبروبوليس، وهذا يؤدى إلى صعوبة حركة الأجزاء أيضًا.



الشكل (5−13): المسافة النحلية أساس تصميم خلية لانجستروث.

8− باب الخلية:

يختلف تصميم أبواب الخلايا باختلاف المناطق والمناخات وقوة طوائف النحل، فنجد أن النحالين يجعلون أبواب خلاياهم واسعةً في المناطق الحارة، وضيقةً في المناطق الباردة، كما يُضيَّق باب الخلية عند الخلية من هجوم أعداء النحل، أو عند وجود طوائف ضعيفة، وتُوسَّع الأبواب عند زيادة قوة النحل وزيادة المراعي. وباب خلية لانجستروث هو قطعة واحدة من الخشب مصمَّمة بحيث توفر كل الخدمات السابقة.

مقاساته:

قطعة من الخشب سمكها (2.2) سم من جميع الجهات، وطولها (37) سم، بها فتحتان لمرور النحل ارتفاعهما (1) سم، إحداهما واسعة طولها (10) سم، تُستعمل صيفًا، وتسمى بالفتحة الصيفية، والأخرى ضيقة طولها (3) سم، تُستعمل شتاءً، وتسمى بالفتحة الشتوية.

مزايا استخدام الخلايا الحديثة

الخلايا الحديثة لها من المميزات والفوائد ما يجعلها أفضل من الخلايا البلدية القديمة، إضافة إلى المتعة التي يشعر بها النحَّال عند مشاهدته طائفة النحل في أثناء أدائها لوظائفها داخل الخلية. ومن هذه المميزات:

1- إمكانية ملاحظة جميع مكونات الخلية الداخلية؛ بسبب سهولة رفع الأقراص وإعادتها إلى أماكنها دون إزعاج النحل وإتلاف الأقراص.

2- إمكانية القيام بالعمليات النحلية المختلفة، من ضم، وتنظيف، وتقسيم، وتخلص من الأمهات الكاذبة، وإسكان للطرد، وكذلك إضافة الأساسات الشمعية التي توفر على النحل مجهودًا كبيرًا في بنائها.

3- إمكانية تغيير حجم الخلية بما يتناسب مع قوة أو ضعف طوائف النحل، وذلك بإضافة إطارات جديدة أو أدوار جديدة أو إزالتها.

4 مراقبة مخزون الطائفة من الغذاء لتحديد حاجة الطائفة من الغذاء وموعد التغذية والكمية اللازمة.

5- معرفة الحالة الصحية للملكة والنحل والحضنة ، وإزالة أي عدو في الخلية ومعالجة الامراض.

6- إزالة حضنة الذكور الزائدة، والتخلص من الملكة المسنة.

7- .يمكن إنتاج عسل نظيف وخالٍ من الشوائب، إذ تُؤخَذ الأقراص المملوءة بالعسل من الخلايا، وتُفرَز باستخدام الفراز، وتُعاد إن لزم الأمر دون إزعاج النحل.

8- يمكن باستخدام الإطارات المتحركة عمل أقراص شمعية حسب ذوق المستهلك، فقد قام الباحثون في مركز الأبحاث الزراعية بسيئون في وادي حضرموت بتعديل إطار خلية لانجستروث، وذلك بتثبيت قطعة خشبية في المساحة الداخلية للإطار بعد عمل فتحتين فيها على شكل دائرتين قطر كل منها (17.8) سم، وذلك بغرض إنتاج عسل الأقراص المشابه للأقراص المستخرجة من الخلايا البلدية اليمنية (الأنابيب الفخارية).

محددات انتشار الخلايا الحديثة:

توجد عدة من المحددات لانتشار الخلايا الحديثة تحت الظروف المحلية، ولكن يمكن التغلب عليها بعمل التحويرات المناسبة حسب الظروف المناخية والغطاء النباتي (المراعي النحلية) لكل منطقة، وهذه المشاكل تتمثل في الآتي:

1- المساحة الكبيرة التي تحتاجها الخلايا الحديثة، ففي بعض المناطق -ولا سيما الجبلية- التي تقل فيها المساحات المستوية يصعب استخدام الخلايا الحديثة، لذلك تنجح الخلايا القديمة في مثل هذه المناطق؛ لأنها لا تحتاج إلا مساحات صغيرة، ولإمكانية وضعها في مجموعات بعضها فوق بعض. ويمكن التغلب على هذه المشكلة بوضع الخلايا الحديثة في أدوار باستخدام حوامل مناسبة.

2- التكلفة الزائدة للأدوات اللازمة لإجراء العمليات النحلية، مثل: الفرازات، والمنضجات، والأساسات الشمعية. ويمكن التغلب على هذه المشكلة باستيراد الأدوات عن طريق الجمعيات، بحيث تكون معفية من الرسوم الجمركية، كما يمكن تصنعها محليًّا بتكلفة بسيطة.

3- عدم نمو النحل بداخل هذه الخلايا إلى الدرجة التي تجعل الخلايا مزدحمة وتصبح أكثر من دور، ومن ثم لا يمكن استخدام العاسلات عند وجود النحل بأعداد قليلة في صندوق التربية. ولحل هذه المشكلة يمكن استخدام هذه الخلايا في المناطق التي يوجد بها غطاء نباتي واسع ومتنوع ومختلف في مواعيد إزهاره؛ حتى تنمو الطوائف باستمرار، وتملأ صندوق التربية والعاسلة، كما يمكن تعديلها بحيث تصبح دورًا واحدًا، والاستغناء عن العاسلة، كما هو الحال في حضرموت.

4- صعوبة نقل هذه الخلايا مقارنةً بالخلايا البلدية.

5- قلة الخبرة لدى عدد من النحالين في التعامل معها، والتخوف من استخدامها.

تطور استخدام الخلايا الحديثة

إن محاولة تحديث النحالة في حضرموت بدأت في أوائل السبعينيات، عند إدخال خلايا لانجستروث إضافةً إلى متطلبات النحالة الحديثة، لكن التجارب الأولى لم يحالفها النجاح، وظلت في حدود ضيقة لعدة من الأسباب كان من أهمها غياب الكادر المؤهل.

إن استخدام الخلايا الخشبية بدأ بشكل محدود جدًّا في بداية السبعينيات، لكن خلال الثلاثين عامًا الماضية شهدت هذه الخلايا إقبالًا كبيرًا من النحالين. وخلال المدة الماضية تخصصت عدد من ورش النجارة في تصنيع الخلايا، وأصبحت أدوات النحالة متوافرة؛ بسبب تخصص عدد من التجار في استيرادها أو تصنيعها محليًّا. ويوضح الجدول (5-1) تطور استخدام الخلايا الخشبية في حضرموت، ويلاحظ أن الخلايا التقليدية (البلدية) بأنواعها (طينية، جذوع أشجار، صناديق خشبية) ما زالت تمثل الغالبية العظمى من مجموع الخلايا. ويعود انخفاض الإقبال على استخدام الخلايا الخشبية الحديثة إلى عدم الخبرة

في التعامل معها، والتخوف من صعوبة التنقل بها، بالإضافة إلى عدم توافر مستلزماتها، وارتفاع ثمنها.

تشير بيانات الإدارة العامة للإحصاء (2018) إلى أن إجمالي عدد خلايا النحل في حضرموت بلغ (341567) خلية. وبلغ عدد خلايا النحل الخشبية (164294)، بنسبة (48.1٪)، وتشير البيانات إلى أن عدد خلايا النحل الخشبية قد تضاعف سبع مرات خلال العشرين عامًا الماضية، كما ارتفع عدد خلايا النحل الخشبية من (6380) خلية عام 2000 إلى (164294) خلية عام 2018. وارتفع المعدل من 6.8. ٪ في عام 2001 إلى 48.1٪ في عام 2018.

الجدول(5-1): أعداد الخلايا الخشبية الحديثة في محافظة حضرموت

السنة	إجمالي عدد الخلايا	عدد الخلايا الخشبية الحديثة	نسبة الخلايا الخشبية الحديثة (%)
1980	36500	392	1.1
1990	68400	2050	3.0
2000	93810	6380	6.8
2010	319700	94630	29.6
2018	341567	164294	48.1

تأثير أنواع الخلايا في إنتاج العسل :

تشير نتائج خنبش وباسيود (2007) إلى أن طائفة نحل العسل المرباة في خلية لانجستروث أنتجت (3.8) كيلوجرام من عسل السدر، في حين أنَّ متوسط إنتاج الطوائف المرباة في الخلايا التقليدية (الصناديق الخشبية والطينية) كان (3) كجم و(2.63) كجم على الترتيب. (الجدول 5-2).

وكان متوسط إنتاج عسل السمر للطوائف المرباة في خلايا لانجستروث والخلايا الطينية والصناديق الخشبية (2.9) كجم، (2.4) كجم، (2.0) كجم، على الترتيب. أما عسل المراعي فقد وصل متوسط إنتاج الطائفة المرباة في خلية لانجستروث إلى (5.9) كجم، في حين كان متقاربًا في الصناديق الخشبية والخلايا الطينية (4.7 كجم، 4.6 كجم).

وكان الإنتاج السنوي لطوائف النحل المرباة في خلايا لانجستروث مرتفعًا (43%) مقارنةً بالإنتاج السنوي لطوائف النحل المرباة في الخلايا التقليدية (الخلايا الطينية والصناديق الخشبية)، فقد بلغ متوسط الإنتاج السنوي للطوائف المرباة في خلايا لانجستروث (12.6) كجم، في حين كان متوسط الإنتاج السنوي للطوائف المرباة في الصناديق الخشبية والخلايا الطينية (9.7) كجم، (9.6) كجم، على الترتيب.

الجدول (5-2): مقارنة إنتاج العسل لطوائف النحل المرباة في عدد من الخلايا بوادي حضرموت (خنبش وآخرون، 2007)

نوع العسل	الخلايا التقليدية		الخلايا الحديثة
	طينية	صناديق خشبية	"لانجستروث"
سدر	2.6	3.0	3.8
سمر	2.4	2.0	2.9
مراعي	4.60	4.7	5.9
متوسط الإنتاج السنوي	9.6	9.7	12.6

المراجع:

1- الإدارة العامة للإحصاء الزراعي – وزارة الزراعة والري (2019)، كتاب الإحصاء الزراعي لعام 2018م.

2- الجهاز المركزي للإحصاء – وزارة التخطيط والتنمية بالجمهورية اليمنية (2006)، كتاب الإحصاء السنوي لعام 2005م، صنعاء.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية والبنك الإسلامي للتنمية (1985): دراسة مشروع تطور تربية العسل في ج.ي.د.ش. مطابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم.

4- خنبش، محمد سعيد (1996): تربية النحل وإنتاج العسل في اليمن. مركز عبادي للدراسات والنشر، صنعاء.

5- خنبش، محمد سعيد (1996): واقع ومستقبل تربية النحل في اليمن. المؤتمر الدولي الأول لاتحاد النحالين العرب، بيروت 17 -20 أغسطس 1996: 95 -108.

6- خنبش، محمد سعيد (2000): تاريخ النحالة اليمنية. المؤتمر الوطني للزراعة اليمنية القديمة، كلية الزراعة جامعة صنعاء، 18-20 يونيو 2000م.

7- خنبش، محمد سعيد (2001): دراسة تحليلية لمشاكل ومعوقات تربية النحل في اليمن. الندوة العلمية عن نحل العسل وشجرة السدر. جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا (كلية العلوم التطبيقية) سيئون، 22 – 24 مارس 2001م.

8- خنبش، محمد سعيد ومحمد حسن المداني (2004): الدليل العملي لتربية نحل العسل، مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

9- خنبش، محمد سعيد ومحمد حسن المداني وحسين عبدالله الكثيري (2004): النوب والعسل "المرشد المعين في تربية النحالين"، مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

10- خنبش، محمد سعيد وسالم باسيود، حسن بن سند، صالح بن خميس، حسني عبدون (2005): تربية النحل في وادي حضرموت، كلية العلوم التطبيقية، جامعة حضرموت.

11- خنبش، محمد سعيد (2007): خلايا النحل في اليمن. سلسلة النحالة اليمنية العدد (8)، مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

12- مركز نحل العسل (2006): تقرير إحصائي حول إنتاج العسل وتصديره في الجمهورية اليمنية.

13- Ingrams، W.H. (1937). Aden Protectorate: A report on social economic and political life of the Hadramout Crown site، London.

14- Khanbash، M.S. (2001). Development of the Apicuture in Yemen. A technical report reyuested by FAO Representive office Sana’a Yemen.

الباب السادس

العسل

6- العسل

مقدمة:

لإنتاج العسل أثرٌ مهمٌّ في اقتصاد البلاد منذ القرون الماضية حتى الوقت الحاضر، إذ كانت تجارة العسل تحتل المرتبة الرابعة في اقتصاد دولة حضرموت التي تأسست في القرن العاشر قبل الميلاد (Ingrams،1937). وقد اشتهرت تجارة العسل في الحِقَب التاريخية المختلفة، وارتبط ذلك بازدهار الحياة الاقتصادية خلال تلك الحِقَب. (خنبش، 2003 أ، ب).

ينتج في حضرموت أنواع مختلفة من العسل تبعًا لاختلاف المراعي السائدة في شتى المناطق. وأنواع العسل المنتجة هي، عسل السدر، والسمر، والمراعي، والقصاص. ويعد عسل السدر *Ziziphus spina christi* المنتج في دوعن من أشهر أنواع العسل، ويتمتع بمكانة مرموقة وشهرة تجارية رفيعة، وهو من أغلى أنواع العسل في العالم قاطبة (الراوي، 1985، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1985، Hansen،1995)؛ لما يمتاز به من صفات خاصة مرغوبة. يتنافس النحالون على إرضاء رغبات المستهلك داخل البلد وخارجه في إنتاج أنواع العسل التي يقبل عليها، ولديهم الخبرة في استخلاص العسل بطرق متعددة تبعًا لرغبات المستهلك، ويقومون بإعداد العسل للتسويق وفقًا لنوع العسل وطلبات السوق.

تقنيات إنتاج العسل

العوامل المؤثرة في إنتاج العسل:

1- قوة الطائفة، إذ يزيد إنتاج العسل بزيادة قوة الطائفة.

2- خبرة النحال، فالنحال البارع يستطيع تحديد بداية موسم الفيض ونهايته، ومن ثم يقوم بالعمليات المناسبة لطوائفه.

3- وجود المراعي النحلية المناسبة، إذ يزيد الإنتاج بتوافر الغطاء الواسع من المراعي النحلية العسلية مثل أشجار السمر والسدر.

4- الحمولة النحلية، إذ يقل إنتاج الطائفة بزيادة عدد الطوائف على الحد المناسب في منطقة الرعي.

5- الظروف الجوية، فالرياح الشديدة والأمطار والرطوبة الزائدة تؤثر في كمية العسل المنتج من الطائفة.

1- التحضير لموسم إنتاج العسل:

يمتلك النحال الحضرمي مهارات فردية اكتسبها عبر العصور، فلديه دراية كافية بمواعيد تكاثر النحل ومواسم تقسيمه، ومعرفة تامة بمواسم إنتاج العسل، ولديه خبرة واسعة في رعاية طوائف النحل على مدار العام، لذلك يقوم بتحضير طوائفه لإنتاج العسل منذ مدة مبكرة، فيقوم بالآتي (خنبش، 1996):

أ- تغذية طوائف النحل بالمحاليل السكرية بهدف تنشيط الملكة لوضع أعداد كبيرة من البيض، فتزداد أعداد الشغالات التي تقوم بجمع كميات كبيرة من الرحيق خلال مدة التزهير، مما يؤدي إلى إنتاج كميات جيدة من العسل.

ب- جمع الأقراص العسلية قبل أسبوعين من موسم التزهير، ويفيد ذلك في:

- إنتاج عسلٍ صافٍ غير مخلوط بأنواع أخرى من العسل.
- الحصول على عسل غير ملوث ببقايا التغذية السكرية.
- إنتاج عسل القطاعات العسلية العالية الجودة التي تمتاز بشمعها الناصع البياض.

2- نقل طوائف النحل:

يحفظ النحال بالتوارث مواعيد تزهير المراعي النحلية في المناطق المختلفة، لذلك يقوم بنقل طوائفه من وادٍ لآخر ومن منطقة لأخرى سعيًا وراء المصادر الغنية بالرحيق وحبوب اللقاح، ويتنافس النحالون على إرضاء رغبات المستهلك في الداخل والخارج، لذلك يقومون بنقل طوائفهم إلى مراعي النحل الطبيعية، وخاصة

أشجار السدر *Ziziphus spina christi* لإنتاج عسل البغيَّة (عسل سدر ينتج خلال شهري أكتوبر ونوفمبر) الذي يعد من أجود وأغلى أنواع العسل في العالم. ويقوم النحال بزيارات استطلاعية عند بدء مواسم التزهير؛ لتحديد المنطقة التي سيقوم بنقل طوائفه إليها، ثم يقوم بعد ذلك بنقل الطوائف القوية فقط. وتتم عملية النقل في الليل بعد عودة النحل إلى خلاياها، إذ يتم إغلاق مداخل الخلايا أو رش مداخلها بمادة طاردة للنحل تعمل على طرد النحل إلى الداخل. وحركة التنقل بخلايا النحل تتم ليلًا، وتتوقف عند الصباح الباكر، ثم تُعاود الحركة عند حلول الظلام في الليل.

3- قطف العسل (جمع الأقراص العسلية):

بعد انخفاض ما تجمعه الشغالة من الرحيق -وهذا يدل على انتهاء موسم التزهير- يتم جمع الأقراص الشمعية التي تحتوي على العسل الناضج، وتجري عملية جمع الأقراص كما يأتي:

أ- في الخلايا التقليدية (البلدية):

تُجمَع الأقراص العسلية في الخلايا البلدية بفتح الخلايا من الخلف، ويقوم النحال باستخراج الأقراص من موقع اتصالها بجسم الخلية من الأعلى، وتُوضَع في وعاء محكم الإغلاق.

ب- في الخلايا الخشبية (لانجستروث):

تُجمَع الأقراص العسلية في الخلايا الحديثة بفتح الخلايا من الأعلى، ويقوم النحال بجمع الأقراص الشمعية التي تحتوي على عسل ناضج فقط، أما الأقراص التي تحتوي على الحضنة والعسل فتُترَك في الخلايا.

ويُفضل إجراء عملية القطف في الصباح الباكر، على أن تترك كمية من العسل تكفي احتياجات الطائفة حتى حلول موسم الفيض الآتي. ويجب عدم استخراج الأقراص المحتوية على الحضنة وحبوب اللقاح.

4- فرز العسل:

أ- فرز العسل من الأقراص المستخرجة من الخلايا البلدية (الطرق البدائية):

النحال لديه خبرة جيدة في استخلاص العسل من الأقراص بطرق متعددة تبعًا لرغبات المستهلك، ومن نوع لآخر ومن منطقة لأخرى ومن موسم لآخر أيضًا، أما عسل السدر عالي الجودة ذو الأقراص البيضاء فلا يتم استخلاصه عادةً، ويُباع على هيئة عسل الأقراص.

ب- فرز العسل من الأقراص المستخرجة من الخلايا الحديثة:

فرز العسل: هي العملية التي يتم فيها استخراج العسل السائل من الأقراص الشمعية. وتتم عملية الفرز في حجرة خاصة تُعد إعدادًا فنيًّا خاصًّا، بحيث تصبح مزودة بجميع الأدوات اللازمة لإتمام هذه العملية. ومن الأدوات المستخدمة لفرز العسل من الأقراص المستخرجة من الخلايا الحديثة:

1- فراز العسل.

2- طاولة الكشط.

3- سكينة الكشط.

4- منضج العسل.

فرز العسل وإعداده للتسويق:

بعد عملية جمع العسل (جمع الأقراص المملوءة بالعسل الناضج)؛ تجري عمليات فرز العسل (استخلاص العسل) من الأقراص وفقًا للخطوات الآتية:

1) عملية كشط الأغطية الشمعية:

وتجري عملية الكشط بوضع القرص مستندا على العارضة الخشبية بمنضدة الكشط، ويُمسك من أحد جانبيه باليد اليسرى، بحيث تكون قمته مائلة للخارج، ثم يُمسك بسكينة الكشط باليد اليمنى، ويُكشط بها الغطاء الشمعي من الجهتين، ويكون الكشط بحركة منشارية من أعلى القرص إلى أسفل.

2) فرز العسل (استخلاص العسل):

بعد كشط الأغطية الشمعية تُوضع الأقراص في الفراز، ويُدار أولًا ببطء، ثم تُزاد السرعة تدريجيًّا؛ لأن إدارته بسرعة كبيرة في البداية يؤدي إلى كسر القرص الشمعي. وبعد استخلاص العسل من الوجه الأول يُدار القرص لاستخراج عسل الوجه الآخر. أما عند استخدام الفرازات الشعاعية فيتم فرز العسل من وجهي القرص في وقت واحد.

3) تنقية العسل:

وتتم هذه العملية بالتخلص من الشوائب وقطع الشمع وفقاعات الهواء من العسل، وذلك بوضع العسل بعد فرزه في المنضج لمدة يوم أو يومين، يتم خلالها إزالة ما يطفو على سطح العسل من شوائب.

4) تعبئة العسل:

يُعبَّأ العسل في أوانٍ خاصة تختلف أحجامها تبعًا للطلب. وعند تسويقه بالجملة يُعبَّأ في عبوات تسع كميات كبيرة من العسل. ويقوم المشتري بأخذ عينات من هذه العبوات، واختبارها طبيعيًّا وكيماويًّا، ومقارنتها بالمواصفات القياسية المطلوبة. وفي ضوء هذه البيانات يمكن تحديد درجة العسل وسعره.

ويُعبَّأ عسل الأقراص الذي لم يتم فرزه في علب دائرية قطرها (20) سم مصنوعة من الصفيح أو الأستيل ذي الغطاء الزجاجي الجذاب، وتسع العلبة الواحدة قرصَين دائريين (الشكل6–1). وأمَّا العسل السائل (المفروز) فيُعبَّأ في جالونات بلاستيكية تسع بين 5–20 لترًا.



الشكل (6-1): عسل الأقراص معبَّأً في علب دائرية (قروف).

أنواع العسل

تختلف أنواع العسل في صفاتها تبعًا لنوع المصدر النباتي الذي جمعه النحل من الرحيق، ولكلٍ من الحرارة السائدة وقت معاملة الرحيق، وتخزين العسل، ومدة التخزين، دورٌ في تحديد صفات العسل (عبد اللطيف وآخرون 1984، خنبش والمداني 2004).

تشير نتائج خنبش وآخرين (1998) الى اختلاف أنواع العسل اليمني في صفاتها الطبيعية وتركيبها الكيميائي، فتدرّج لون أنواع العسل بين عنبري وفاتح ومسود. وكان طعم عسل السدر والسمر طبيعيًا، في حين كان طعم عسل القصاص حمضيًا لاذعًا. وتميز عسل السدر باللزوجة العالية جدًا، كما وصف عسل السمر بأن لزوجته عالية، أما عسل القصاص فكانت لزوجته متوسطة، في حين كانت لزوجة عسل المراعي واطئة.

الجدول (6-3): بعض صفات أنواع العسل المنتج من حضرموت

نوع العسل	اللون	الطعم	اللزوجة
علب/ سدر	عنبري فاتح	طبيعي	عالية جدًّا
سمر	عنبري فاتح نوعًا ما	طبيعي	عالية
قصاص	عنبري	حمضي لاذع	متوسطة
مراعي	عنبري	طبيعي	واطئة

المصدر: خنبش وآخرون (1997)، خنبش وآخرون (1998).

صفات العسل

عسل النحل هو سائل حلو المذاق سميك القوام (لزج)، وهو الغذاء الطبيعي للنحل التي تقوم بتجهيزه من رحيق أزهار النباتات، وبعد تمام نضجه يُخزَّن في الأقراص الشمعية بعد ختمه لحين احتياج النحل إليه.

صفات العسل الطبيعية:

1) لون العسل:

تحديد اللون في العسل يرجع إلى الصفات الطبيعية الذائبة في الماء، وتُنقل إليه من الرحيق، وهي عبارة عن مستخلصات الكلوروفيل والكاروتين والزانثوفيل، بالإضافة إلى الألوان الناتجة من تفاعلات كيماوية بين المركبات الداخلة في تركيب العسل. لذلك فإن العامل الرئيس المحدد للون العسل هو نوع المصدر النباتي الذي جمع النحل منه الرحيق، ويتأثر ذلك بنوع التربة التي ينمو فيها النبات. ولكلٍّ من درجة الحرارة السائدة وقت المعاملة للرحيق، وتخزين العسل، ومدة تخزينه، دورٌ في تحديد لون العسل، إذ يؤثر ذلك في سرعة التفاعلات الكيماوية اللونية السابقة، كما يتأثر لون العسل أيضًا بلون الأقراص المخزن فيها. وعمومًا يختلف لون العسل من اللون الأبيض المائي إلى اللون العنبري الفاتح جدًّا فالعنبري الفاتح، فالعنبري الذهبي، وهكذا حتى اللون البني المحمر.

وبذلك فإن العوامل المؤثرة في لون العسل هي:

أ- مصدر الرحيق:

فمثلًا نجد أن لون عسل السدر عنبري، ولون عسل السمر بني داكن.

ب- قدم الأقراص الشمعية المخزن بها العسل:

إذ تزيد دكانة لون العسل إذا خُزن في الأقراص الشمعية القديمة.

ج- خلو العسل من الشوائب:

نلاحظ أن دكانة العسل تزداد بزيادة الشوائب فيه، وذلك في الأعسال الفاتحة اللون.

د- تأثير درجة الحرارة:

الأعسال التي تعرضت لدرجة حرارة عالية بسبب تعرضها للشمس لمُدَد طويلة أو لخزنها في درجة حرارة عالية؛ تزداد دكانةً بسبب ظهور مادة الهيدروكسي ميثايل فيرفورال.

2) كثافة العسل:

وهو وزن العسل بالنسبة لوحدة من الحجم، ويُعبَّر عنها في العسل بعدد الأرطال في الجالون، وهي عادة 11-12 رطلًا للجالون الواحد من العسل (1.1 - 1.2 كيلو جرام / لتر). أما الوزن النوعي فهو نسبة وزن حجم معين من العسل إلى وزن الحجم نفسه من الماء. ويُقدر في المتوسط بـ(1.42). وتتأثر كثافة العسل النوعية بنسبة الرطوبة، وهي تتناسب عكسيًّا مع نسبة الرطوبة، لذلك يمكن عن طريق الكثافة معرفة نسبة الرطوبة بطريقة غير مباشرة.

3) تبلور العسل:

وهي صفة طبيعية ناتجة عن تكوُّن بلورات سكرية فيه، وتختلف المدة التي يتم فيها تبلور العسل باختلاف أنواعه، فبعض الأنواع تتبلور بسرعة، في حين أن أنواعا أخرى تظل على هيئتها سائلة لمدة طويلة جدًّا.

والجدير بالذكر أن المفهوم السائد في الأوساط الشعبية اليمنية أن عسل النحل الطبيعي لا يتبلور، وعند مشاهدتهم لأي نوع من الأعسال المتبلورة يعدونه عسلًا غير طبيعي أو عسلًا مغشوشًا. ولقد تولد هذا المفهوم (الاعتقاد) من البيئة المحلية اليمنية، إذ إن أنواع العسل المنتج في اليمن وخاصةً عسل السدر (العلب *Zizyphus spina christi*) لم يُشاهد فيه أي حالات تبلور، وهذا يعود لطبيعة تركيب العسل نفسه.

وطريقة التبلور تختلف من نوع لآخر، فبعض الأنواع تتبلور بصورة متجانسة، وبعضها الآخر تترسب فيه البلورات في الأسفل، وبعض الأنواع تكون البلورات فيها دقيقة، وهناك أنواع أخرى بلوراتها كبيرة الحجم.

ولقد وجد أن سرعة التبلور تتوقف على نسبة (الدكستروز) (الجلوكوز) إلى الليفيولوز (الفركتوز)، ونسبة الرطوبة غالبًا ما تزيد نسبة الليفيولوز عن الدكستروز في العسل، وتقارب نسبة هذين السكرين إلى بعضهما يسرع عملية التبلور، ويلاحظ أن سكر الليفيولوز أكثر ذوبانًا من الدكستروز في الماء، فلذلك لا ينفصل على شكل بلورات، وتوجد في العسل غير الناضج نسبة عالية من السكروز ونسبة أقل من الدكستروز والليفيولوز، لذلك فهو أقل ميلًا إلى تكوين البلورات.

ونظرًا لأن كمية الماء في العسل الناضج تكون شبه ثابتة؛ لذلك تُحدَّد درجة التبلور غالبًا بنسبة الدكستروز إلى الليفيولوز، وتكون عادة أقل من الواحد الصحيح، وكلما قربت من الواحد الصحيح كان الميل للتبلور أسرع. وتؤدي درجة الحرارة دورًا مهمًّا في سرعة التبلور، فكلما انخفضت درجة الحرارة عن 10مْ أدى ذلك إلى سرعة التبلور، والعكس صحيح.



الشكل (6-2): مظاهر مختلفة لتبلور العسل

4- امتصاص الرطوبة الجوية:

يوجد بالعسل ظاهره تسمى بالظاهرة الهيجروسكوبية، وهي مقدرة العسل على اكتساب أو فقد الرطوبة. فإذا وضع العسل في بيئة رطبة فإن سطحه يمتص الرطوبة من هذه البيئة، والعكس صحيح، إذ يفقد العسل الرطوبة -ولا سيما الطبقة العلوية- عند وضعه في بيئة جافة.

ومن ثم يجب حفظ العسل في أوعية محكمة الغلق؛ لأن تعرض العسل لجو رطب يعمل على زيادة الرطوبة في العسل، ويؤدي ذلك إلى تخمر العسل.

5- اللزوجة (قوام العسل):

وهي مقدرة العسل على مقاومة الانسياب. فنجد أن العسل ثقيل القوام ينساب ببطء، ولذلك نقول إن له لزوجة عالية. وتتناسب اللزوجة عكسيًّا مع المحتوى المائي للعسل، كما تتناسب عكسيًّا مع ارتفاع درجة الحرارة. ويلاحظ أن أعسال المناطق الجافة مثل حضرموت أكثر لزوجة مقارنة بأعسال المناطق الساحلية الرطبة، ومن ثم يجد النحالون في المناطق الجافة صعوبةً عند فرز العسل باستخدام الفراز اليدوي أو الكهربائي، لذلك يُنصح بأن يفرز العسل داخل غرفة دافئة حتى تقل لزوجة العسل في الأقراص ويسهل فرزها.

الجدول (6–1): تباين لزوجة عسل البرسيم الأبيض عند 25 م مع محتواه المائي (Munro, 1943)

المحتوى المائي %	اللزوجة (poise)
13.7	420
15.5	138
18.2	48
20.2	20

الجدول (6–2): علاقة لزوجة عسل البرسيم الحلو المحتوي على 16.1٪ ماء بدرجة الحرارة (Munro. 1043)

درجة الحرارة (℃)	اللزوجة (poise)
13.7	600.0
20.6	189.6
29.0	68.4
39.4	21.4
48.1	10.6
71.1	2.6

مكونات العسل:

يختلف تركيب العسل تبعًا لاختلاف المصدر النباتي، كما يختلف باختلاف البيئة التي ينمو فيها هذا المصدر، والعسل مادة غذائية تحتوي على عدة من المركبات والعناصر ذات الأهمية في حياة الإنسان، منها:

1– الماء:

نسبه الماء في العسل تتراوح بين 13و23٪ من مكونات العسل، ويجب ألا تزيد نسبة الماء عن هذه القيمة حتى لا يحدث تخمر للعسل.

2- السكريات:

يتكون العسل من أنواع من السكريات، وهي: سكر العنب (الجولوكوز)، وسكر الفاكهة (الفركتوز)، وسكر القصب (السكروز)، وسكر الشعير (المالتوز)، وسكر اللبن (اللاكتوز)، إضافة إلى سكريات أخرى، إذ تشكل في مجموعها 79.59 ٪ من مكونات العسل.

3- أحماض العسل:

يعد العسل حمضيًّا، لذلك لا يمكن للبكتيريا النمو فيه، إذ يبلغ متوسط الـ(ph) فيه 3.9 في حدود تتراوح بين 3 و 4.5، ولكن حلاوة العسل العالية تغطي على حموضته، وتوجد في العسل الأحماض الآتية: حامض الجلوكونيك (المشتق من الجلوكوز)، وحامض الستريك، وحامض الفورميك، وحامض البيوتيريك، وحامض الماليك، وحامض السكسينيك، وحامض اللاكتيك، وعدد من الأحماض الأخرى، وفي مجموعها تكوِّن 0.75٪ من تركيب العسل.

4- المعادن (الرماد):

توجد بالعسل عدة من المعادن المهمة للإنسان، مثل: البوتاسيوم، والكبريت، والكالسيوم، والصوديوم، والحديد، وتشكل المعادن 0.17٪ من تركيب العسل، وعلى الرغم من وجودها في العسل بكميات قليلة فإن استهلاك هذه المواد يكون بنسب منخفضة، لذلك يضفي وجودها في العسل عليه قيمة غذائية أعلى من استخدام السكر، وتعرف الأعسال الداكنة بزيادة محتواها من المعادن، كما أن المعادن ترفع من قيمة الـ(ph)، أي تقلل من حموضة العسل.

5- إنزيمات العسل:

توجد بالعسل عدد من الإنزيمات المسؤولة عن تحلله ليصبح أكثر فائدة، وتقوم الشغالة بإفراز الإنزيمات على الرحيق لتفكيك السكريات المركبة الموجودة به إلى سكريات بسيطة، ومن هذه الإنزيمات: إنزيم الإنفرتيز الذي يُحوِّل سكر القصب (السكروز) إلى سكريات أحادية (جلوكوز و فركتوز).

6- الهيدروكسي ميثايل فيرفورال (HMF):

يطلق على هذه المادة (HMF)، وتزداد في العسل الذي يتعرض للحرارة، وتنتج من تكسير السكريات البسيطة وخاصَّـةً الفركتوز (سكر العنب)، وهذه المادة مُسمِّمة للإنسان، لكنها لا تُوجد في العسل إلا بكميات صغيرة.

7- الفيتامينات:

تأتي فيتامينات العسل من الرحيق وحبوب اللقاح، لذلك يكون العسل المرشح أقل في محتواه من الفيتامينات.

8- المواد الدهنية:

يحتوي العسل على كمية قليلة من المواد الدهنية، ولكن هذه المواد تُوجد في شمع النحل.

9- صبغات العسل:

توجد بالعسل عدد من الصبغات المسؤولة عن إكسابه اللون.

10- مواد النكهة والرائحة في العسل:

نكهة العسل ورائحته مهمتان لكل من المستهلك والنحَّال، إذ تزيدان من سعر العسل، وتوجدان في الأعسال الطازجة، وتُفقدان بالتخزين الطويل. وسبب النكهة هي بعض المواد مثل السكريات والأحماض، كما أن الزيوت العطرية هي المسؤولة عن رائحة العسل.

مكونات العسل المنتج من حضرموت:

تشير نتائج الجدول (6-4) إلى محتوى عسل السدر المنتج في حضرموت من السكريات. وتُظهر نتائج الجدول (6-5) أن محتوى الرماد في عينات عسل السدر الثلاث بحضرموت تراوح بين (0.4 و 0.5 جم / 100 جم). وأوضحت التحاليل لعينات عسل السدر أن تركيز البرولين يتراوح بين ملجم / كجم.

(الجدول 6–6). وتوضح بيانات الجدول (6–7) نتائج تحليل بعض مواصفات عسل السدر المنتج من ثلاثة مناحل من حضرموت:

1– هيدروكس مثايل فوفورال (HMF)

2– محتوى الرطوبة

3– الرقم الهيدروجيني

4– إنزيم الدياستاس

5– الحمضة الحرة.

الجدول (6-4): السكريات في عسل السدر الحضرمي.

السكريات	العينات (دار ابن خلدون)			وحدة القياس	Analyses
	8	2	3		
فراكتوز	36.80	36.80	36.00	g /100 g	Fructose
جلوكوز	27.00	28.10	27.00	g /100 g	Glucose
سكروز	1.60	0.50	0.70	g /100 g	Sucrose
تورانوز	3.70	3.70	3.50	g /100 g	Turanose
مالتوز	2.10	1.80	1.60	g /100 g	Maltose
تريهالوز	1.10	1.20	1.10	g /100 g	Trehalose
أسومالتوز	1.70	1.80	1.90	g /100 g	Isomaltose
إيرلوز	2.40	1.90	1.60	g /100 g	Erlose
ميليزيتوز	n.d.	n.d.	n.d.	g /100 g	Melezitose
مالتوتقيوز	n.d.	n.d.	n.d.	g /100 g	Maltotriose
نسبة الفراكتوز إلى الجلوكوز	64.50	64.90	63.00	g /100 g	Invert sugar (F+G)

الجدول (6-5): محتوى عسل السدر الحضرمي من الرماد

النتائج	وحدة القياس	العينات
0.50	g/ 100 g	1
0.40	g/ 100 g	2
0.50	g/ 100 g	3

الجدول (6-6): محتوى عسل السدر الحضرمي من البرولين

النتائج	وحدة القياس	العينات
533	Mg / kg	1
559	Mg / kg	2
541	Mg / kg	3

الجدول (6-7): بعض مواصفات عسل السدر المنتج
من ثلاثة مناحل من حضرموت

Analyses	**العينات (دار ابن خلدون)**			**وحدة القياس**	**التحاليل**
	3	2	1		
HMF	1.0	1.8	1.1	mg / kg	هيدروكسي ميثايل فورفورال
Moisture content	13.5	14.8	14.3	%	المحتوى المائي
pH	5.5	5.0	5.6	pH	الرقم الهيدروجيني
Diastase	9.1	8.9	10.1	DZ	الدياستيز
Free Acid	8.1	9.8	9.2	Mmol / kg	الحموضة الحرة

عند مقارنة نتائج تحليل عينات السدر الحضرمي (الجداول 6-4، 6-5، 6-6،6-7) بالمعيار الدولي (الجدول6-8) نستنتج أن:

1- المحتوى المائي وقيم الحموضة الحرة في ضمن الحد المقبول.

2- تشير قيم الدياستاز و (HMF) إلى أنه لم يتم تسخين العسل في أثناء المعالجة.

3- تشير قيم البرولين إلى أن العينات كانت ناضجة عند الحصاد، وأن المحتوى المعدني (الرماد) والأحماض كانا في ضمن النطاق المطلوب.

4- تبين قيم السكريات أن (الفركتوز + الجلوكوز) والسكروز كانت في ضمن النطاق الطبيعي.

الخلاصة:

عند مقارنة نتائج التحليل لعينات السدر الحضرمي بمعايير مراقبة الجودة، يتبين أن هذه المكونات تفي بمعايير جودة العسل، كما هو محدد في الدستور الغذائي، والمشروع رقم 0114/96 (CNS)، ومقترح الاتحاد الأوروبي للمعيار الدولي الجديد (الجدول 6-8).

الجدول (6-8): معايير جودة العسل وفقًا للدستور الغذائي (CL 1998/12-S) ومشروع 0114/96 (CNS) ومقترح الاتحاد الأوروبي بشأن معيار دولي جديد

Parameters	المتطلبات الدولية (معايير الجودة) (Quality Standards)	المكونات
Water content	≤ 21 %	المحتوى المائي
Acid value	≤ 40 meq/Kg	قيم الحمض
Proline	≥ 180 mg/ Kg	البروبولين
HMF	≤ 40 mg/ Kg	هيدروكسي ميثايل فورفورال
Diastase	≥ 8 Schade units	إنزيم الدياستيز
Sugars (Fru + Glu)	≥ 60 %	الجلوكوز+الفركتوز
Sucrose	≤ 5 %	السكروز

تسويق العسل

القنوات التسويقية:

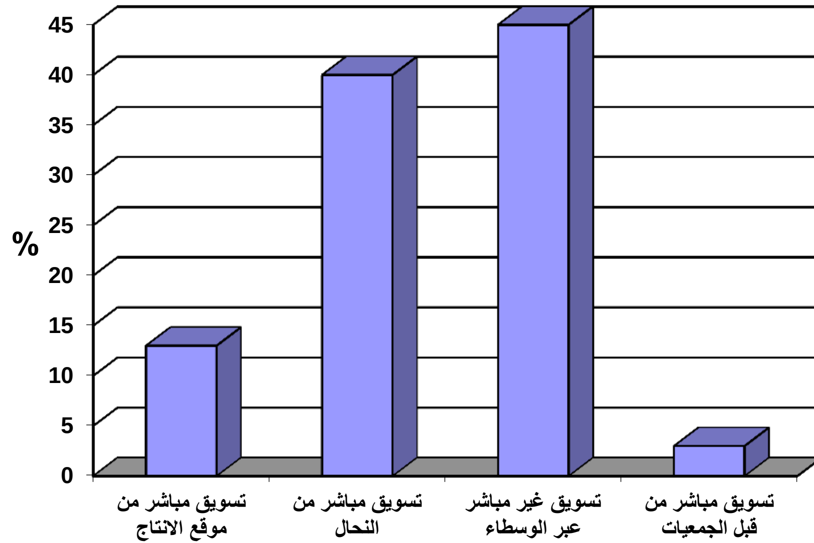
تشير نتائج خنبش وقردش (2001) إلى وجود أربع قنوات لتسويق العسل (الشكل 6) هي:

1- تسويق مباشر من النحال إلى التاجر، وتتم هذه العملية في موقع الإنتاج في أثناء موسم جمع العسل.

2- تسويق مباشر من النحال إلى التاجر، إلا أن العملية لا تتم في موقع الإنتاج وليس في أثناء موسم جمع العسل، ويقوم النحال بإيصال العسل إلى التاجر.

3- تسويق غير مباشر عبر الوسطاء.

4- تسويق مباشر من قِبَل جمعيات النحالين.



الشكل (6): النسبة المئوية لتسويق العسل اليمني بالقنوات التسويقية المختلفة.

أسعار العسل:

أسعار العسل تختلف من نوع لآخر، ومن منطقة لأخرى، فسعر عسل السدر يتراوح بين 8 و 10 أضعاف مقارنةً بأسعار الأنواع الأخرى من العسل.

ويلاحظ أنَّ أسعار العسل من النوع نفسه تختلف من منطقة لأخرى، ويعود ذلك إلى عدة من العوامل، من أهمها:

1- العوامل البيئية:

تختلف صفات العسل المنتج تبعًا لاختلاف العوامل البيئية، مثل: الحرارة، والرطوبة، ونوع التربة، وتبعًا لذلك يختلف سعر العسل، فعسل السدر المنتج من حضرموت يختلف من منطقة لأخرى.

2- موسم التزهير:

تُزهر أشجار السدر في كثير من المناطق مرتين في العام، عند هطول الأمطار، لذلك يمكن إنتاج العسل في الخريف (أكتوبر ونوفمبر)، ويسمى العسل بالبغيَّة، وكذلك في الربيع (مارس)، ويسمى العسل بالمربعي. وعلى الرغم من أنَّ العسل المنتج من المرعى نفسه، ومن المنطقة نفسها؛ فإنَّ صفات العسل مختلفة، لهذا فإن عسل البغية يُباع بأضعاف سعر عسل المربعي.

3- درجة النقاوة:

في كثير من المناطق يتزامن تزهير أشجار السدر مع تزهير بعض الأعشاب الحولية، لذلك يكون عسل السدر المنتج من هذه المناطق مختلطًا بعسل هذه الأعشاب، ويكون هذا النوع من العسل أرخص ثمنًا من عسل السدر المنتج من المناطق التي تُزهر فيها أشجار السدر منفردةً، إذ يكون هذا العسل عسلَ سدر نقيًّا.

4- خبرة النحَّال:

النحال الذي لديه خبرة جيدة يقوم بتصفية خلاياه من بقايا المحصول السابق، إذ يقوم بقطف العسل قبل نقل الطوائف إلى موسم السدر، وبذلك يضمن إنتاج عسل نظيف ونقي، ذي سعرٍ أعلى من سعر العسل المنتج من قبل النحال الذي لا يهتم بإجراء هذه العملية.

5- درجة الثقة بين النحَّال والتاجر:

تشير نتائج الاستبيان الذي أجراه Khanbash (2001) إلى أن كبار النحَّالين والذين يتمتعون بسمعة مرموقة في إنتاج العسل في محافظات حضرموت، وشبوة، وصعدة، وحجَّة، يقومون ببيع إنتاجهم من العسل بسعر أعلى مقارنةً بغيرهم من النحَّالين في المناطق نفسها.

6- العرض والطلب:

يكون سعر العسل في موسم الإنتاج أقل مقارنةً بسعره في الأوقات الأخرى من العام، وذلك بسبب زيادة العرض.

تصدير العسل:

توضح نتائج الاستبيان الذي أجراه Khanbash عام 2001 طرق تجهيز العسل للتصدير، وقنوات التصدير، وطرق التصدير، وأنواع العسل المصدَّرة من حضرموت، بالإضافة إلى الدول التي يتم تصدير العسل إليها.

تجهيز العسل للتصدير:

1- العسل السائل يُعبَّأ في عبوات تسع بين 10-20 لترًا.

2- عسل الأقراص يُعبَّأ في عُلَب خاصة (قروف).

قنوات التصدير:

1- من النحَّال إلى تاجر التصدير.

2- من النحَّال إلى التاجر (غير اليمني).

3- من النحَّال إلى التاجر إلى تاجر التصدير.

طرق التصدير:

1- التصدير عن طريق البر.

2- التصدير عن طريق الجو.

3- مع المسافرين.

أنواع العسل المصدَّر:

1- عسل السدر.

2- عسل السمر.

3- عسل المراعي.

الدول التي يُصدَّر إليها العسل:

السعودية، الإمارات، الكويت، قطر، إندونيسيا.

إنتاج العسل العضوي

العسل العضوي هو ذلك العسل الذي ينتج وفقًا لعدد من المعايير، ويخضع لشروط إنتاج صارمة جدًّا. وهذه المعايير والشروط تضمن حماية العسل من التلوث بالكيماويات والمضادات الحيوية والمواد المصنَّعة.

وتختلف مقاييس إنتاج العسل العضوي عن تلك المقاييس المتبعة في إنتاج غيره من المنتجات الحيوانية الأخرى، فالقواعد العامة المتبعة في تربية الحيوانات لا يمكن تطبيقها مباشرة على النحل في حالة إنتاج العسل العضوي، وعلى الرغم من اختلاف الدول في لوائحها المنظمة لإنتاج العسل العضوي؛ فإن المتطلبات والمبادئ العامة لإنتاجه متشابهة إلى حد كبير.

متطلبات إنتاج العسل العضوي:

مكان المنحل:

يجب أن يقام المنحل المتخصص لإنتاج العسل العضوي على أرض مُنحت شهادة تثبت أنها عضوية، بحيث تكون بعيدة عن أي مصدر من مصادر التلوث، مثل عوادم السيارات، والمراكز الحضرية، وأماكن إلقاء النفايات وحرقها، وأن يكون المنحل بعيدًا عن المزارع التقليدية التي تستخدم أسمدة وكيماويات، بمسافة لا تقل عن ثلاثة كيلومترات، وهي المسافة التي يقطعها النحل عادةً لجمع الرحيق، مع العلم بأن بعض الدول حددت هذه المسافة بستة كيلومترات، وأن يتوافر ماء نظيف في الموقع، ويُمنع رش أي مبيدات فيه تحت أي مسمى، كما يجب على مربي النحل الاحتفاظ بخريطة توضح أماكن المناحل العضوية، ويمنع معالجة المناحل باستخدام المبيدات الحشرية.

خلايا النحل المنتجة للعسل العضوي:

الخلايا التي تستخدم لإنتاج العسل العضوي يجب أن تتكون من مواد طبيعية، وخشب غير معالج، ويجب ألا تُطلى بطلاء يحتوي على مواد كيماوية أو مواد بلاستيكية، ويجب صناعة أساسات الشمع المستخدم من شمع طبيعي، أو يُترك النحل ليصنعها بنفسه.

المدة الانتقالية:

الحد الأدنى للمدة الانتقالية من إنتاج العسل تقليديًا إلى إنتاج العسل عضويًا يجب أن تكون (12) شهرًا، ويجب أن يجري خلالها استبدال كل الخلايا، وشمع النحل غير العضوي بآخر عضوي.

مصدر النحل المنتج للعسل العضوي:

عادةً يستخدم النحل المنتج للعسل العضوي من المنطقة الممنوحة شهادة عضوية، وفي حالة عدم توافر نحل من منطقة عضوية؛ فإنه يمكن استخدام نحل من مناحل تقليدية غير عضوية، ولكن لا يُعدُّ العسل المنتج عضويًا إلا بعد (60) يومًا من نقله للمنحل في المنطقة الممنوحة شهادة إنتاج العسل العضوي، وذلك للتأكد من إدارة المنحل عضويًا، وفي حالة تقسيم طرود من طوائف نحل تقليدية؛ يحتوي الطرد على حضنة فقط بدون نحل.

تغذية نحل العسل العضوي:

يجب تغذية نحل العسل العضوي على عسل عضوي، كما يمكن استخدام تغذية صناعية في حالة صعوبة توافر المراعي العضوية، وفي حالة اللجوء للتغذية الصناعية يتم استبعاد المنحل من منطقة إنتاج العسل العضوي، ويتوقف ذلك على طول مدة التغذية الصناعية، وكذلك عند عدم توافر مصادر التغذية العضوية (عدم توافر سيل الرحيق العضوي) لنحل العسل؛ يجب أن يقوم المربي بتوفير مصادر بديلة للعسل، مثل: السكر، والفاكهة المركزة، وغيرها من مصادر الغذاء.

ملكات نحل العسل:

يمكن استبدال ملكات النحل إذا دعت الحاجة إلى ذلك، ويجب انتقاء الملكات التي تتمتع بصحة جيدة لإجراء عملية الاستبدال، واختيار ملكات من خلايا مقاومة أو تتحمل الأمراض، كذلك يمكن السماح بالتلقيح الصناعي في بعض الأحيان، ولكن لا يسمح بتقليم أجنحة الملكات.

السيطرة على أمراض النحل المنتج للعسل العضوي:

عند إنتاج العسل العضوي يجب التركيز على الوقاية من أمراض النحل، وذلك بانتخاب النحل ذات الصحة جيدة والمقاومة للأمراض، بدلًا من التركيز على العلاج عند حدوث الإصابة، وعادة لا يُسمح باستخدام المضادات الحيوية في علاج أمراض النحل، وفي حالة كانت هناك طوائف مصابة بمرض تعفن الحضنة الأمريكي؛ يجب تدميرها. وفي حالة استخدام المضادات الحيوية تستخدم فقط بعد جمع العسل، ويجب الامتناع عنه لمدة (30) يومًا قبل الشروع في بدء إنتاج عسل عضوي جديد، ويُسمح باستخدام بعض المركبات العضوية والطبيعية، مثل حامض الأكساليك، وحامض الفوليك، وحامض اللاكتيك.

جمع العسل واعداده للتسويق

جمع العسل العضوي:

توجد الكثير من الأساليب المقبولة لإزالة النحل من أقراص العسل في أثناء قطفه، مثل إبعاد النحل باستخدام مهيجات الدخان الطبيعية، وكذلك فرش النحل، وصناديق النقل، ومنفاخ الهواء المخصص للنحل. أما استخدام (ألواح الدخان) التي تحتوي على أي نوع طارد غير مطابق أو مسجل في أثناء القطف؛ فإنَّه محظورٌ حظرًا تامًّا.

تصنيع العسل العضوي:

في حالة تصنيع العسل العضوي يجب أن تلتزم المنشأة المسؤولة عن استخلاص العسل باللوائح الخاصة بمنشآت التصنيع العضوي كافَّةً، فأسطح الأجهزة الملامسة

للعسل يجب أن تكون مصنوعة من مواد طبيعية، أو يتم تغليفها بشمع النحل، كما يحظر تسخين العسل العضوي لدرجة حرارة تزيد عن (35) درجة مئوية، أما في حالة تسخين العسل لدرجة (40) مئوية فلا يجب وضع ملصقات على أنه عسل عضوي.

تصنيف العسل العضوي:

يجب إدارة كل منحل بطريقة سليمة، كما يجب الاحتفاظ بسجلات صحيحة داخل المنحل؛ ليتمكن الفرد من تتبع العسل المخزن في الأقراص حتى يصل للتصنيع أو المستهلك، وعليه يجب أن تتوافق عملية تصنيف درجة ولون العسل العضوي من خلال وضع الملصقات؛ مع المقاييس الصناعية الخاصة بذلك، فالعسل العضوي المصنف على أنه من مصدر زهري يجب أن يكون قد أنتج من مصدر زهري واحد فقط، ولا ينبغي خلطه بأي عسل آخر.

الاحتفاظ بالسجلات:

يجب أن يحتفظ المنحل بسجلات لكل مستلزمات الإنتاج المستخدمة، على أن تشمل تواريخ وكميات تلك المواد، ويجب كذلك الاحتفاظ بسجل إنتاج مفصل، يحتوي على نظام محدد لموقع المنحل يمكن زيارته عند اللزوم.

توصيل المنتج:

يجب تعبئة وتحميل منتجات العسل العضوي في معزل عن ملامسة أي مواد كيماوية حتى تصل إلى يد المستهلك، كما يجب وضع ملصق على العبوة يبين بوضوح نوع المنتج، ومكان إنتاجه ومحتوياته، والجهة، وتاريخ الإنتاج، إلخ.

فوائد توثيق العسل العضوي:

1- زيادة سعر العسل.
2- التشجيع على تسويق العسل.
3- تأكيد جودة العسل لدى المستهلك.
4- تعزيز اقتناع المنتجين نظرًا لإنتاجهم سلعة صحية.
5- تتبع المنتج حتى مكان الإنتاج وجهة الإصدار.
6- زيادة وعي مربي النحل بكيفية إدارة ما لديه من طوائف نحل ومناحل.

التسجيل للحصول على شهادة العسل العضوي:

تسجيل عضوية العسل العضوي هي عملية يقوم فيها طرف ثالث أو هيئة تسجيل المنتجات العضوية تشمل تقييم المنتجين والمصنعين والمتداولين لتحديد مدى التزامهم بمجموعة إرشادات التشغيل المسماة بمقاييس المنتجات العضوية. وتسجيل العضوية للعسل ليس فقط شهادة للمنتج النهائي، بل توثيق لإدارة الإنتاج المتبعة في إنتاج المنتج، ويتم منح الملتزمين بذلك شهادات من جهة التسجيل، ويسمح لهم باستخدام الشعار، وبيان المنتج، أو شهادة تسجيل منتجهم بوصفه أحد المنتجات العضوية. وشهادة التسجيل هي المستند الذي يؤكد للمستهلك النهائي أن المنتج هو أحد المنتجات العضوية، بمعنى آخر فإن الجهة المسجلة تشهد للمنتج، وتؤكد للمستهلك السلامةَ العضويةَ للمنتج.

خطوات التسجيل:

لتسجيل أي منتج بوصفه أحد المنتجات العضوية يجب أن يجري الإشراف عليه من خلال ثلاث مراحل لتقييم مدى توافق نظام الإنتاج مع قواعد المقاييس العضوية.

مراحل الإنتاج: تضم فحص المنتجات من البداية حتى مرحلة القطف.

مرحلة التصنيع: هي فحص المنتجات في أثناء تصنيعها.

مرحلة التوصيل: هي فحص المنتجات في أثناء توصيلها للمستهلك.

هل يُصنَّف العسل المنتج في حضرموت عسلًا عضويًّا؟

للإجابة عن هذين السؤال نستعرض:

عوامل نجاح إنتاج العسل العضوي في مناحل حضرموت:

1- مراعي النحل:

تمثل النباتات البرية النسبة العظمى من إجمالي النباتات، وهي عبارة عن نباتات برية (أشجار، شجيرات، أعشاب)، وهي المصدر الرئيس للرحيق وحبوب اللقاح في حضرموت، إلى جانب أنها المصدر الأساسي للأنواع الجيدة من العسل.

ويلاحظ أن مراعي النحل في أودية ومناطق حضرموت هي نباتات طبيعية تمتاز بالمميزات الآتية:

1- مراعٍ آمنة صحيًّا، بعيدة عن مصادر التلوث الكيماوي بالمبيدات والأسمدة.

2- صعوبة تلوثها وراثيًّا، وذلك لبُعدها عن عبث الهندسة الوراثية وبرامج التحوير الوراثي، إذ إنَّ المحاصيل المعدلة وراثيًّا تشكل تهديدًا لمربي النحل وإنتاج العسل في عدد من دول العالم، وذلك لأن هذه المحاصيل يمكن أن تنتج بروتينات جديدة أو سمومًا في الرحيق، وهذه سوف تشكل تهديدًا للأمن الغذائي للعسل المنتج من المحاصيل المعدلة وراثيًّا.

3- معظم هذه المراعي هي نباتات طبية، وتستخدم أجزاء منها في علاج الكثير من الأمراض، فمثلًا أشجار السدر (وهي مصدر أجود أنواع العسل وأشهرها) تمتاز بأن جميع أجزائها من جذور، وأوراق، وثمار، وبذور، وأنوية، لها استخدامات طبية متعددة. لذلك فإن العسل المنتج من هذه المراعي هو منتج طبيعي طبي خالٍ من السموم والتلوث بمختلف أشكاله.

2- سلالة النحل:

تتميز النحل المربّاة في حضرموت بصغر حجم الشغالات واصفرار لون حلقاتها البطنية، وتتميز بميزات خاصة اكتسبتها على مر العصور لتتلاءم مع الظروف البيئية السائدة في حضرموت. وتمتاز النحل المحلية بعدد من الصفات المرغوبة، فشغالات النحل هادئة، منتجة للعسل، ولها قدرة عالية على مقاومة الآفات والأمراض.

ويروي كبار السن من النحالين أن طوائف النحل المربَّاة في كثير من مناطق حضرموت تعمر لعدة من السنوات، وتطير الشغالات إلى مسافات كبيرة تصل إلى (20) كيلومترًا، وذلك لجمع الغذاء والبحث عن مصادر المياه العذبة والنقية.

وجد خنبش (1998) أن لطوائف النحل المحلية قدرة عالية على مقاومة ديدان الشمع مقارنة بالنحل الكرنيولي الهجين. وتوصل خنبش (2001) –بعد دراسته

للسلوك الصحي، وسلوك التنظيف، ودورة حياة الشغالات- إلى أن النحل المربَّاة في حضرموت تتميز بعدد من المميزات، أهمها:

1- تمتاز شغالات النحل بقدرتها العالية على التخلص من الحضنة الميتة، إذ إن جميع طوائف التجربة قد قامت بإخراج الحضنة الميتة من العيون السداسية خلال (24) ساعة.

2- يتميز النحل بقدرته العالية على تنظيف نفسه من الآفات.

3- قصر دورة حياته، ويعد ذلك مؤشرًا مهمًّا في تحديد العلاقة بين النحل وحلم الفاروا، إذ إنَّ قصر دورة الحياة بمعدل (6) ساعات يؤدي إلى انخفاض الكثافة العددية للفاروا في الطوائف بنسبة 19.9%.

وفي ضوء هذه النتائج أوصى خنبش (2001) بعدم استخدام المواد الكيميائية في مكافحة الفاروا؛ لتشجيع المقاومة الذاتية للنحل للتخلص منها وتقليل أضرارها.

3- انتشار الآفات والأمراض:

تشير نتائج الدراسات المسحية للأمراض التي تصيب النحل إلى خلو مناحل حضرموت في معظم أودية ومناطق حضرموت من الأمراض الخطيرة. إن هذه النتائج قد شجعت النحالين على عدم استخدام المواد الكيميائية لمكافحة الآفات والأمراض.

وفي ضوء ما تقدم يتضح أن العسل المنتج من مناحل حضرموت منتج خالٍ من الملوثات ومتبقيات المواد الكيميائية السامة والتي عادة ما تستخدم لمكافحة الآفات.

4- الأقراص الشمعية:

تمتاز الأقراص الشمعية التي تنتجها طوائف النحل المحلية بالآتي:

1- أنها أقراص شمع طبيعية 100%، إذ تقوم شغالات النحل بإنتاج الشمع وبناء الأقراص، فما زالت الخلايا البلدية هي السائدة في عدد من الأودية. وهذا النوع من الخلايا لا يزود بالأساسات الشمعية، ولكن تترك مهمة إفراز الشمع وبناء الأقراص للنحل.

2- أنها أقراص متجددة باستمرار، إذ تجدد بين مرتين إلى ثلاث مرات سنويًّا، لذلك يكون العسل المخزَّن فيها خاليًا من الشوائب والروائح الغريبة التي تنتقل عادة مع الشموع الصناعية والقديمة.

تقنيات الإنتاج:

1- التحضير لموسم إنتاج العسل:

يمتلك النحال الحضرمي مهارات فردية اكتسبها عبر العصور، منها:

- لديهِ دراية كافية بمواعيد تكاثر النحل ومواسم تقسيمه، ومعرفة تامة بمواسم إنتاج العسل.

- لديهِ خبرة واسعة في رعاية طوائف النحل على مدار العام، لذلك يقوم بتحضير طوائفه لإنتاج العسل منذ مدة مبكرة، فيقوم بالآتي (خنبش، 1996):

أ- نقل طوائف النحل إلى المراعي الغنية بحبوب اللقاح بهدف تنشيط الملكة لوضع أعداد كبيرة من البيض، فتزداد أعداد الشغالات.

ب- جمع الأقراص العسلية قبل أسبوعين من موسم التزهير، ويفيد ذلك في:

• إنتاج عسل صافٍ غير مخلوط بأنواع أخرى من العسل.

• إنتاج عسل القطاعات العسلية العالية الجودة والتي تمتاز بشمعها الناصع البياض.

2- قطف العسل:

بعد انخفاض ما تجمعه الشغالة من الرحيق - وهذا يدل على انتهاء موسم التزهير- يتم جمع الأقراص الشمعية التي تحتوي على العسل الناضج، وتجرى عملية جمع الأقراص بفتح الخلايا من الخلف، ويقوم النحال باستخراج الأقراص الشمعية التي تحتوي على عسل ناضج فقط من موقع اتصالها بجسم الخلية من الأعلى، وتُوضَع في وعاء محكم الغلق، أما الأقراص التي تحتوي على الحضنة والعسل فتُترَك في الخلايا.

3- فرز العسل:

النحَّال الحضرمي لديهِ خبرة جيدة في استخلاص العسل من الأقراص بطرق متعددة تبعًا لرغبات المستهلك، وهي تختلف تبعًا لنوع الخلايا المستخدمة، ونوع العسل، وموسم الإنتاج.

إن عسل السدر المنتج في الخلايا البلدية عالي الجودة ذا الأقراص البيضاء لا يتم عادة استخلاصه، ويُباع على هيئة عسل الأقراص.

المميزات الفريدة للعسل:

من خلال ما تقدم يتضح جليًّا أن العسل الحضرمي يمتاز بعدد من المميزات الفريدة، يمكن تلخيصها في الآتي:

1- منتج طبيعي من نباتات طبية برية خالية من التلوث الكيماوي بمختلف أنواعه.

2- منتج طبيعي خالٍ من السموم والبروتينات الجديدة التي يمكن أن تنتج من المحاصيل المحورة وراثيًّا.

3- خالٍ من متبقيات المبيدات التي تستخدم عادةً لمكافحة الآفات.

4- ذو قوام جذاب خالٍ من الروائح الغريبة التي تنتقل عادة من الشموع الصناعية والقديمة.

5- عسل الأقراص يمتاز بارتفاع قيمته العلاجية لاحتوائه على شمع طبيعي 100%.

هل مميزات العسل المنتج من حضرموت يمكن أن تجعله عسلًا عضويًّا؟

للإجابة عن هذا السؤال نقوم بتطبيق معايير العسل العضوي على العسل المنتج من المناطق الرئيسة للعسل بمحافظة حضرموت.

تشير نتائج تطبيق معايير إنتاج العسل العضوي من المناطق الرئيسة لإنتاج العسل، إلى أنه يمكن تقسيم مناطق إنتاج العسل في حضرموت (الجدول6-9) على ثلاثة أقسام:

الأول: المناطق التي تلبي جميع معايير إنتاج العسل العضوي.

الثاني: المناطق التي تلبي حوالي 90٪ من معايير إنتاج العسل العضوي.

الثالث: المناطق التي تلبي أكثر من 50٪ من معايير إنتاج العسل العضوي.

الجدول(6-9): تطبيق معايير إنتاج العسل العضوي على إنتاج العسل من المناطق الرئيسة المنتجة العسل بحضرموت

م	الشروط/ المعايير		تقسيم المناطق المنتجة للعسل 1	2	3
1	**موقع المنحل:** أن يكون بعيدًا عن:	المزارع التي تمارس الزراعة الكيميائية	متوافر	متوافر	قابل للتحقيق
		مصادر التلوث البيئي بمختلف أشكاله	متوافر	متوافر	قابل للتحقيق
2	**خلايا النحل**	تصنع من الخشب أو المواد الطبيعية غير المعالجة	متوافر	قابل للتحقيق	قابل للتحقيق
		تغطية الخلية بشمع النحل عند عدم توافر المواد الطبيعية	متوافر	متوافر	متوافر
3	**تغذية النحل**	يجب الاعتماد على المواد الطبيعية	متوافر	قابل للتحقيق	متوافر
		يجب عدم تغذية النحل بالمواد الصناعية	متوافر	قابل للتحقيق	قابل للتحقيق
4	**مصدر الرحيق**	يجب أن يكون من النباتات الطبيعية	متوافر	متوافر	متوافر
5	**مكافحة الأمراض والآفات**	يجب التقيد باستخدام الأساليب الوقائية	متوافر	متوافر	قابل للتحقيق
		عدم استخدام المضادات الحيوية	متوافر	متوافر	متوافر
		عدم استخدام الكيماويات في العلاج.	متوافر	متوافر	قابل للتحقيق
6	**ملكات النحل**	اختيار الملكة السليمة عند الاستبدال لضمان الإدارة الوقائية للأمراض.	متوافر	متوافر	متوافر
		لا يسمح بالتلقيح الصناعي.	متوافر	متوافر	متوافر
		عدم قطع أجنحة ملكة عسل النحل.	متوافر	متوافر	متوافر
7	**جمع العسل**	عدم جمع الأقراص التي تحتوي على حضنة مفتوحة	متوافر	متوافر	قابل للتحقيق
		جمع الأقراص التي تحتوي على العسل الناضج فقط	متوافر	متوافر	متوافر
8	**تقنيات ما بعد الحصاد**	عدم معالجة العسل على درجة حرارة أكبر من 35°م	متوافر	متوافر	متوافر
		يجب ألا تؤثر ظروف ومدة الخزن في صفات العسل	متوافر	متوافر	قابل للتحقيق

المفتاح	
متوافر	(أخضر)
قابل للتحقيق	(برتقالي)

المراجع:

1- البنبي، محمد علي (1995) نحل العسل في القرآن والطب. دار المعارف، الطبعة الثانية ص92.

2- الخطيب، عبدالكريم نجيب. (1987) عسل النحل شفاء نزل به الوحي، الطبعة الرابعة، الدار السعودية للنشر والتوزيع، جدة 147-162.

3- الراوي، عبدالرزاق ، (1985) :دراسة مشروع تربية تطوير نحل العسل في الجمهورية اليمنية، مجلة الزراعة والتنمية، عدد 5:74-78 .

4- السعيد، عبدالله عبدالرزاق ،(1986) من الأعجاز الطبي في القرآن الكريم –العسل، الطبعة الأولي، دار الضياء للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن 47.

5- الكثيري، محمد عاشور ومحمد سعيد خنبش (1996) التقييم الحسي لعدد من أنواع العسل المحلي والمستورد. مجلة دراسات العلوم الزراعية، الجامعة الأردنية 23(3):256 - 261 .

6- المنظمة العربية للتنمية الزراعية والبنك الاسلامي للتنمية (1985) دراسة مشروع تطوير تربية نحل العسل في ج. ي. د. ش، مطابع المنظمة العربية للتنمية الزراعية. الخرطوم .

7- الناجي، لؤي كريم، (1978) دراسات كيماوية وفيزياوية للعسل المنتج في المنطقة الشمالية وعلاقته بالعوائل النباتية والظروف التي انتج فيها ،مجلة تشرين ،مجلد 6 عدد 2:17-31.

8- خنبش، محمد سعيد ،(1996) تربية النحل وانتاج العسل في اليمن، مركز عبادي للدراسات والنشر .صنعاء، اليمن، 125-143.

9- خنبش، محمد سعيد (1997) الاستخدامات الطبية للعسل اليمني. الندوة الدولية حول الاستخدامات الطبية لمنتجات نحل العسل، القاهرة 6-8 مارس 1997 .

10- خنبش. محمد سعيد (2003أ) تطور تربية النحل في اليمن، سلسلة النحالة اليمنية العدد الاول مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا .

11- خنبش، محمد سعيد، (2003ب) تطور تربية النحل في اليمن، المؤتمر الدولي الثالث لإتحاد النحالين العرب ،طنطا،28-31ديسمبر 2003م.

12- خنبش، محمد سعيد (2005أ) العسل اليمني. سلسلة النحالة اليمنية العدد الخامس مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا .

13- خنبش، محمد سعيد (2005ب) العسل اليمني والوصفة الطبية. مجلة العلوم التطبيقية عدد (1) : 58-66 .

14- خنبش، محمد سعيد ومها معتوق مكاوي وغزة محفوظ علي (1998) دراسة الصفات المرغوبة في العسل اليمني، مجلة نحل العسل العدد (1) : 38-42 .

15- خنبش، محمد سعيد وأماني أحمد قردش (2001) دراسة بعض صفات العسل اليمني وتسويقه في محافظة عدن. ندوة نحل العسل وشجرة السدر، جامعة حضرموت (كلية العلوم التطبيقية) سيئون 22-24 مارس 2001 .

16- خنبش، محمد سعيد ومحمد حسن المداني (2004) عسل النحل – النشرة الارشادية العدد (2) مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – سيئون.

17- خنبش، محمد سعيد ومحمد حسن المداني وحسين عبدالله الكثيري (2004) النوب والعسل–المرشد المعين في تدريب النحالين – مركز نحل العسل بجامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – سيئون.

18- عاشور، عبداللطيف (1985): التداوي بعسل النحل، مكتبة الفرقان للطبع والنشر والتوزيع ، القاهرة 37-53.

19- عبداللطيف، محمد عباس ومحمد صلاح الدين محجوب ونبيل سعيد البربري (1984) نحل العسل، دار المروة للتجارة والتغليف – الاسكندرية، 199-201.

20- مختار سالم (1996) العسل غذاء وشفاء. المكتبة القيمة 267ص.
21- وزارة الزراعة والري – الإدارة العامة للإحصاء (2004) كتاب الاحصاء الزراعي لعام 2004 صنعاء.
22- Codex Alimentarius (1998) The Draft 96/ 0114 (CNS) of the EU and Proposal for new international standard.
23- FAO (1996) Value-added products from beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin. 124, 409 pp
24- Hansen, E. (1995). The beekeepers of Wadi Du’an. Aramco World 46 (1):3-7.
25- Khanbash ,M.S. (2001) Devlelopment of the Apiculture in Yemen. Atechnical report requested by FAO Representive Office Sana'a Yemen .
26- Khanbash , M.S. (2018) Organic honey production. Atechnical report requested by YESS Office Sana'a Yemen .
27- Munro, J.A. (1943) The viscosity and thixotrophy of honey. J. Econ Ent. 35(5): 769-777.

الباب السابع

آفات وأمراض نحل العسل

7- آفات وأمراض نحل العسل

آفات وأمراض نحل العسل في حضرموت:

تهاجم كثير من الآفات نحل العسل، وتقضي بعض هذه الآفات على أعداد كبيرة من النحل، وقد تتسبب في القضاء على طوائف مناحل بكاملها. وقد أشار خنبش (2018) إلى أن أهم الآفات والأمراض التي تصيب طوائف النحل في محافظة حضرموت هي:

1- حلم الفاروا *Varroa destrutor*

2- مرض البنوزيما *Nosema apis*

3- دودة الشمع الكبيرة *Galleria mellonella*

4- دبور البلح *Vespa orientalis*

5- ذئب النحل *Philanthas sp*

ويعد حلم الفاروا من أخطر هذه الآفات، وهو متطفل خارجي يتغذى على دم الأطوار الكاملة وكذلك اليرقات والعذارى (عبداللطيف وآخرون،1984)، ويسبب أضرارًا كبيرةً إذا أُهمِلَ علاجه تنتهي بدمار المنحل كليًّا (عبدالسلام، 1990). وقد أصابت هذه الآفة نحل العسل المرباة بالطريقة التقليدية والحديثة على حد سواء، وأبادت ما لا يقل عن 20% من طوائف النحل المرباة حديثًا في خلايا حديثة، 50% من طوائف النحل المرباة في خلايا تقليدية.

اكتشف العالم Jacobson حلم الفاروا متطفلًا على نحل العسل الهندي *Apis cerana* عام 1904 في جزيرة جاوا بإندونيسيا. وقد تم وصفه وتسميته من قبل العالم *(Movus & Bruyn Odemdns, 1993)* وأطلق عليه بعد ذلك اسم *Varroa destructor* (*Anderson and* traeman 2000) وقد أوضح Borneck)،(1987 أن الطفيل قد انتقل إلى أوربا عبر روسيا، وانتشر بعد ذلك في معظم الدول الأوربية. وتشير المصادر إلى أن استيراد النحل

الهندي لغرض الدراسات الوراثية هو العامل الذي أدى إلى انتقال الطفيل إلى طوائف النحل الأوربي (Mobus & Bruyn،1993). وكان أول تسجيل للفاروا في الوطن العربي في إفريقيا بتونس سنة 1975 (الأنصاري، 1998).

أما في اليمن فقد ظهرت الإصابة فجأة في محافظة المحويت، وشُوهِدَ الطفيل في إحدى الطوائف المرباة في خلايا لانجستروث (Hoppe،1991)، وذكر (فتح، 1993) أن الإصابة قد ظهرت في اليمن حسب الشكاوى التي وصلت إلى إدارات الزراعة في المناطق المختلفة في أواخر الثمانينيات منتقلةً إليها من مصر والمملكة العربية السعودية ومن الحبشة وجيبوتي مع حركة شراء الطوائف المرباة في الخلايا التقليدية منخفضة السعر.

إن انتشار الفاروا يرجع في معظمه إلى استعمال نظام النحالة المرتحلة والمتاجرة بالملكات (Grobov 1977)، وحلم الفاروا سريع الانتشار، وينتقل من خلية إلى أخرى ومن منحل إلى آخر وكذلك من منطقة إلى أخرى بعدة من الوسائل منها: حدوث التطريد، وتفشي ظاهرة السرقة بين طوائف النحل.

وللنحل السارح دور في نشر الإصابة، وينتقل الطفيل بوساطة الذكور أيضًا (Konopacka & Muszynka،1987;Skowronek،1987).

وتعد الفاروا مصدر قلق للنحال اليمني، وذلك بسبب حركة التنقل الواسعة لخلايا النحل من منطقة إلى أخرى سعيًا وراء مصادر الرحيق وحبوب اللقاح. وتمثل الخلايا التقليدية المنتشرة في اليمن إحدى المشاكل التي تواجه النحال في اكتشاف الإصابة مبكرًا، بالإضافة إلى صعوبة إجراء طرق التقنية الحيوية في المكافحة. (خنبش وعباد، 1996).

الكثافة العددية لحلم الفاروا على طوائف نحل العسل:

تختلف النسبة المئوية للإصابة بحلم الفاروا من منطقة لأخرى، ففي وادي دوعن وجد بانواس (2020) ان نسبة الإصابة في حضنة النحل تراوحت بين

1.4٪ و 7.7٪، وسُجِّلت أعلى نسبة إصابة بالمناحل في رباط باعشن، تليها الرحاب (6.5٪)، ثم خيلة بقشان (5.9٪)، وكانت الإصابة منخفضة في مناحل غار بن لسواد (الجدول7-1). تراوحت نسبة الإصابة بالفاروا للنحل البالغ في جميع الأماكن التي تم فحصها بين 1.6 و 5.9٪، وسُجِّلت أعلى نسبة إصابة بالمناحل في رحاب، تلتها الجَحي (5.6٪)، ثم خيلة بقشان (5.5٪)، وكانت نسبة الإصابة منخفضة في مناحل الجزوع. كانت نسبة إصابة الحضنة / الشغالات منخفضة (0.54 - 1.76) في جميع الأماكن التي تم فحصها في وادي دوعن.

وخلص (Woyke 1987) إلى أن نسبة إصابة W / B تزداد عندما يبقى الحلم خارج خلايا الحضنة لمدة أقصر، إذا كانت الحضنة المصابة تحتوي على عدد أقل من الحلم (معدل تكاثر أقل)، أو إذا كان إنتاج الحضنة للشغالات منخفضًا.

يمكن تفسير الاختلاف بين المناطق في مستويات الإصابة بالفاروا بسبب نقل طوائف النحل من منطقة لأخرى (خنبش، 1997)، وكذلك إلى اختلاف النباتات التي يزورها نحل العسل لجمع الرحيق وحبوب اللقاح من مكان إلى آخر، ولهذا السبب تختلف أحجام طوائف نحل العسل وكمية الحضنة أيضًا، ولهذا كانت الكثافة العددية للحلم مرتبطة بوجود مصادر حبوب اللقاح والرحيق التي تؤثر في كمية الحضنة في الطوائف (Chen and shih، 1995)

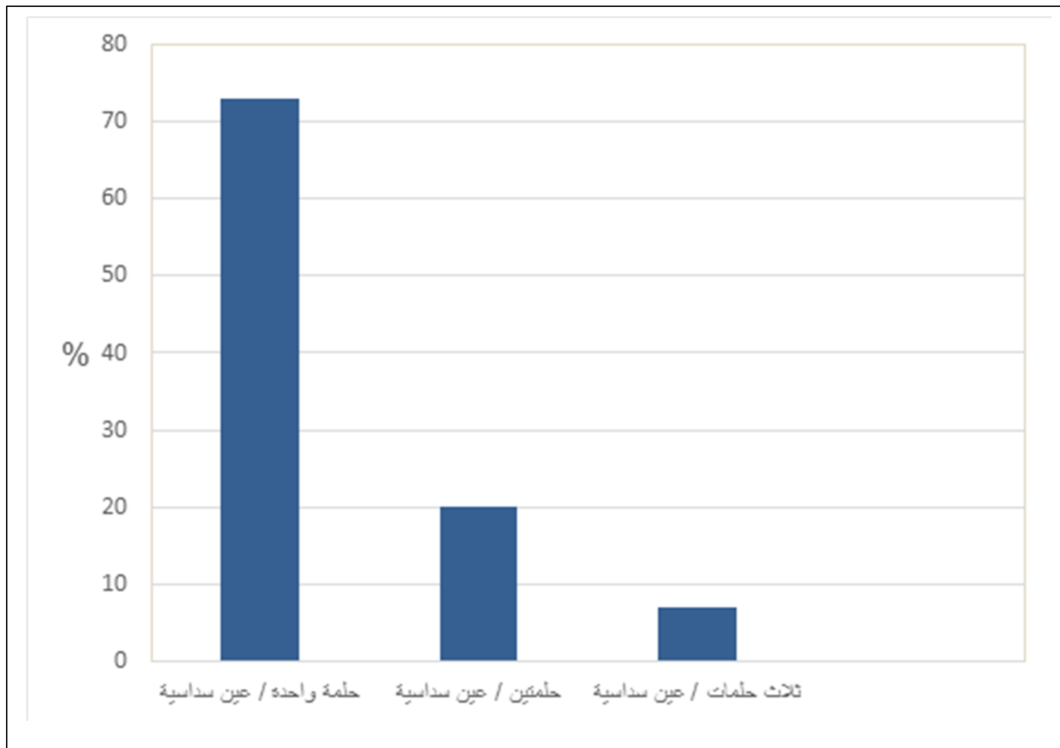
أظهرت النتائج أن الإصابة بحلم الفاروا في بعض الأماكن عالية، لكن الضرر لم يكن معنويًا؛ لأن معدل الحلم لكل خلية لم يكن أكثر من 1 حلم / خلية. وهذا المعدل منخفض، كما أن إصابة النحل البالغ منخفضة (Isola، 1987).

الجدول (7-1): متوسط نسبة الإصابة بحلم الفاروا في طوائف نحل العسل في المناطق التي شملها المسح بوادي دوعن (بانواس 2020)

م	المنطقة	نسبة الإصابة %		نسبة إصابة الحضنة إلى النحل البالغ
		الحضنة	النحل البالغ	
1	المشهد	3.8	5.2	0.73
2	الهجرين	2.5	2.9	0.86
3	غار بن لسود	1.4	1.9	0.74
4	الجزوع	1.8	1.6	1.13
5	قيدون	3.2	4.7	0.68
6	بلاد الماء	4.2	3.8	1.11
7	بضة	2.5	4.1	0.61
8	رحاب	6.5	5.9	1.10
9	الخريبة	5.1	2.9	1.76
10	رباط باعشن	7.7	4.9	1.57
11	ضري	5.1	4.3	1.19
12	خيلة بقشان	5.9	5.5	1.07
13	صبيخ	3.4	2.9	1.17
14	الجحي	3.0	5.6	0.54
المتوسط		4.01	4.01	1.02

الكثافة العددية لحلم الفاروا في العيون السداسية للحضنة:

تختلف أعداد حلم الفاروا في العيون السداسية من مكان إلى آخر. ويوضح الشكل (7-1) أن عدد الإناث البالغات لكل عين سداسية خاص بالشغالات كان منخفضًا (1-3 حلمات لكل عين سداسية). تم تسجيل أنَّ النسبة المرتفعة (73٪) من حضنة الشغالات شملت حلمة واحدة، في حين احتوت 20٪ من العيون السداسية لحضنة الشغالات المصابة على حلمتين لكل عين سداسية، وأما النسبة الباقية من العيون السداسية لحضنة الشغالات المصابة (7٪) فاشتملت على ثلاث حلمات لكل عين سداسية (Khanbash، 2002).

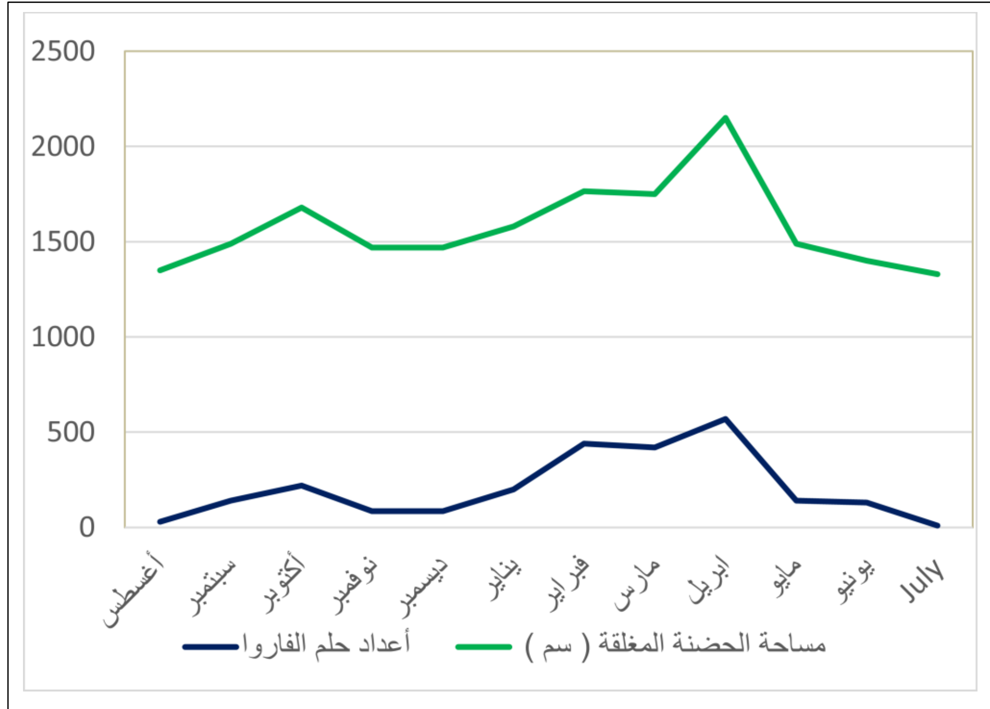


الشكل (7-1): الكثافة العددية لحلم الفاروا على حضنة شغالات النحل في حضرموت (Khanbash، 2002)

الكثافة العددية للفاروا على نحل العسل خلال أشهر السنة:

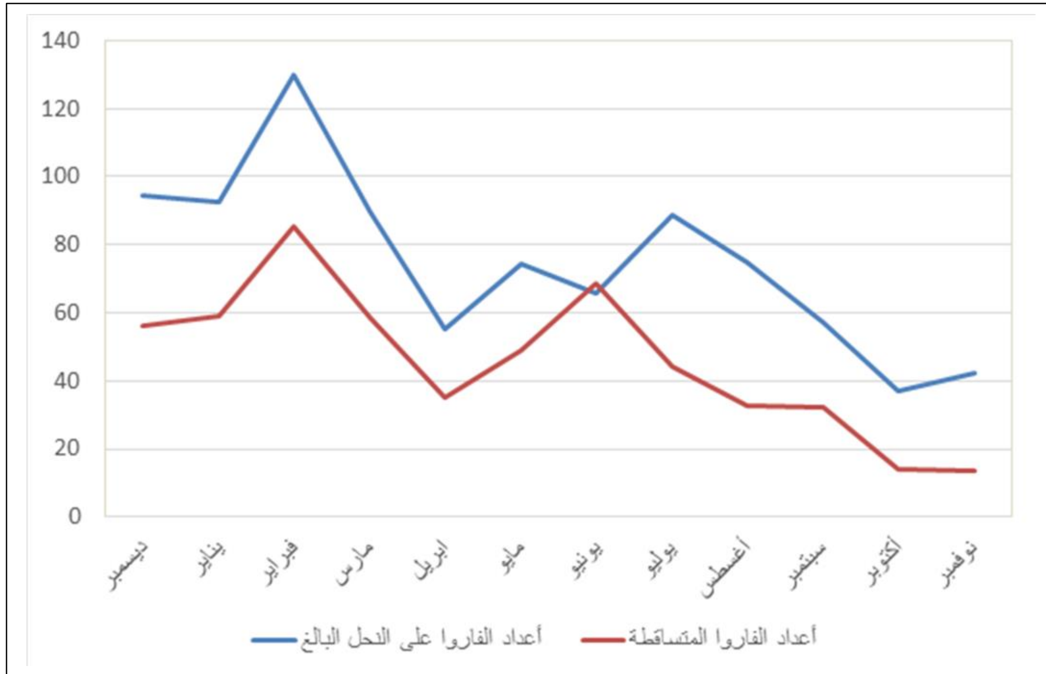
يبين الشكل (7–2) أعداد الفاروا الكلية بالطائفة، إذ تبدأ بأعداد قليلة، وبزيادة مساحة الحضنة المقفلة تزداد أعدادها، وقد بلغت أعلى معدل لها خلال شهر أبريل عندما وصلت مساحة الحضنة المقفلة إلى أعلى معدلاتها، ثم يبدأ منحنى الفاروا الكلي بالانخفاض عندما تبدأ مساحة الحضنة المقفلة بالنقصان خلال الثلاثة الأشهر الأخيرة. ويتضح من معامل الارتباط (r) التأثير الواضح لمساحة الحضنة في أعداد الفاروا الكلية، إذ بلغ معامل الارتباط (0.92). وبالنظر إلى المنحنى الخاص بكثافة الفاروا على النحل وعلاقته بمساحة الحضنة؛ يُلاحظ التذبذب الواضح لأعداد الفاروا على النحل خلال أشهر التجربة، ويشير معامل الارتباط (r=0.21) إلى ضعف تأثير مساحة الحضنة المقفلة في كثافة الفاروا على النحل البالغ. أما منحنى الكثافة العددية للفاروا على الحضنة فيتلازم مع منحنى مساحة الحضنة المقفلة خلال أشهر التجربة من حيث الزيادة أو النقصان، وبالتحليل الإحصائي يُلاحظ وجود ترابط معنوي واضح بينهما (r=0.94).

وتشير النتائج أن لمساحة الحضنة المقفلة تأثيرًا واضحًا في أعداد الفاروا بالطائفة، وهذا يتطابق مع نتائج (Isola،1987) في أن زيادة مجتمع الفاروا في طوائف نحل العسل يعتمد على طول موسم تربية الحضنة. وتشير النتائج أيضًا إلى أن زيادة مساحة الحضنة يتبعه نقصان في أعداد الفاروا على النحل، ويعود ذلك إلى دخول الإناث البالغة والناضجة جنسيًّا إلى العيون السداسية الخاصة بالحضنة، ومن ثم تقل أعدادها على النحل البالغ، وأن التفاوت في أعداد الفاروا على النحل البالغ يعود إلى أن الفاروا تدخل العيون السداسية بعد ستة أيام، وتصل إلى نسبة 69% بعد اثني عشر يومًا، وإلى نسبة 90% بعد (24) يومًا.



الشكل (7–2): العلاقة بين الكثافة العددية لحلم الفروا في العيون السداسية وكمية حضنة الشغالات خلال أشهر السنة (Khanbash،2002)

ويتضح من الشكل (7–3) أن التساقط الطبيعي للفاروا بلغ أدناه خلال شهر نوفمبر، ويزداد تدريجيًّا ليصل إلى أعلى معدل له خلال شهر أبريل، ثم يعود إلى الانخفاض. وتشير المنحنيات الخاصة بالكثافة العددية للفاروا على الحضنة والنحل وكذلك أعداد الفاروا الكلية في الطائفة أن معدل التساقط الطبيعي الشهري يتأثر بشكل واضح بأعداد الفاروا الكلية بالطائفة، وكذلك بأعداد الفاروا على الحضنة، إذ كان معامل الارتباط (r) (0.71،(r= 0.77) =r) على الترتيب. أما تأثير أعداد الفاروا العالقة بالنحل على التساقط الطبيعي فهو منخفض (r=0.48) مقارنة بتأثير الفاروا الموجودة في العيون السداسية للحضنة وكذلك أعداد الفاروا الكلية في الطائفة.



الشكل (7–3): العلاقة بين الكثافة العددية لحلم الفروا على النحل البالغ وأعداد الحلم المتساقط في طوائف النحل بوادي دوعن خلال أشهر السنة (بانواس 2020)

من النتائج المتحصل عليها يتبين أن لمساحة الحضنة المقفلة دورًا واضحًا في تحديد أعداد الفاروا في العيون السداسية، وبالنظر إلى الشكل (7–3) يُلاحظ أنه خلال الأشهر يناير وفبراير وأبريل تكون مساحة الحضنة المقفلة في أعلى مستوياتها، وفي تلك المدة يلاحظ ارتفاع محتوى العين السداسية المصابة من الفاروا إلى ثلاثة أفراد، ويتدنى أعداد الفاروا الموجودة في العين السداسية بين 1 – 2 فاروا في بقية أشهر التجربة.

علاقة النحل اليمني بالآفات والأمراض

لتحديد طبيعة العلاقة بين الآفات والأمراض والنحل اليمني درس (Khanbash،2002) المؤشرات الآتية:

1- سلوك التنظيف.

2- مدة غلق العيون السداسية للشغالات.

3- السلوك الصحي.

كما درس بانواس (2020) مؤشرين هما:

1- سلوك التنظيف.

2- السلوك الصحي.

1. سلوك التنظيف:

ويقصد به التعرف إلى قدرة النحل على تنظيف نفسه من الفاروا، وتم الاختبار باتباع الخطوات الآتية:

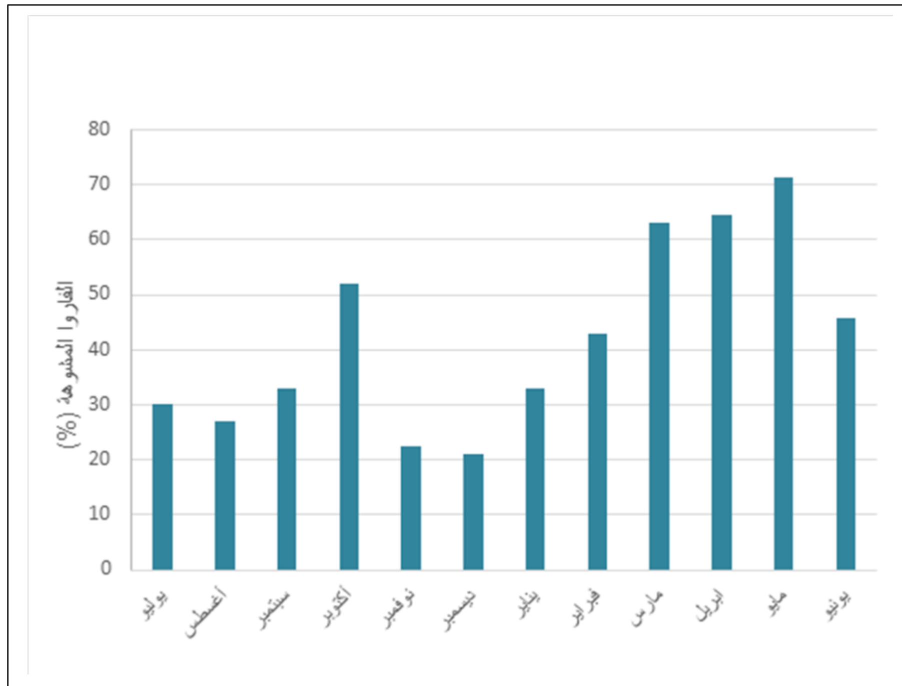
1. إضافة قاعدة شبكية (3.3×3.3مم) فوق قاعدة الخلية الخشبية وأسفل الإطارات، ووُضعِت قطعة من الخشب العاكس أسفل القاعدة الشبكية لجمع الفاروا المتساقطة.

2. تم جمع الفاروا المتساقطة كل ثلاثة أيام، وفُحِصت الفاروا التي تم جمعها باستخدام الميكرسكوب لمعرفة الفاروا المشوهة من السليمة.

3. تم تحديد الكثافة العددية لحلم الفاروا في الطوائف المختبرة كل أسبوعين بأخذ عينات من النحل والحضنة، وحساب ما بها من فاروا، وبعد معرفة كمية النحل والحضنة بالطائفة تم تقدير الكثافة العددية لحلم الفاروا في الطوائف.

وتشير نتائج (Khanbash،2002) إلى أن أعداد الفاروا المشوهة بفعل النحل تختلف من شهر لآخر، فبلغت نسبة الفاروا المشوهة أقصاها خلال الأشهر مايو وأبريل ومارس، وكانت 67،5%، 60،5%، 59% على الترتيب. في

حين كانت أدنى نسبة للفاروا المشوهة في شهر ديسمبر (20%)، وتراوحت نسبة الفاروا المشوهة في بقية الأشهر بين 21% و 49% (الشكل7-4). وتتفق هذه النتائج مع نتائج عدد من الباحثين، فقد لاحظ (Moosbeckhofer،1997) عددًا منخفضًا من الحلم المشوَّه في مارس بنسبة (11٪)، ولكن كانت الأعداد أعلى بشكل ملحوظ في يونيو (42٪) في طوائف النحل نفسها. ووجد Buchler،(1993) أن متوسط عدد الحلم المشوَّه يتراوح بين 10٪ و 64٪.



الشكل(7-4) متوسط الفاروا المشوهة في طوائف نحل العسل خلال اشهر السنة (Khanbash, 2002)

وأوضحت نتائج بانواس (2020) –عند دراسته لسلوك التنظيف لنحل العسل في وادي دوعن– اختلافَ متوسط أعداد حلم الفاروا المشوَّهة من شهر إلى آخر خلال أشهر السنة (الجدول7–2)، وكان أعلى متوسط لأعداد حلم الفاروا المشوهة في شهر فبراير (39.6حلم/ طائفة)، وسجل أدنى متوسط لها في شهر أكتوبر (4 حلمات/ طائفة). وأظهرت النتائج أنه يمكن تقسيم الحلم المشوَّه على ثلاثة أقسام هي:

1– فاروا مشوَّهة الأرجل.

2– فاروا مشوَّهة الدرع الظهري.

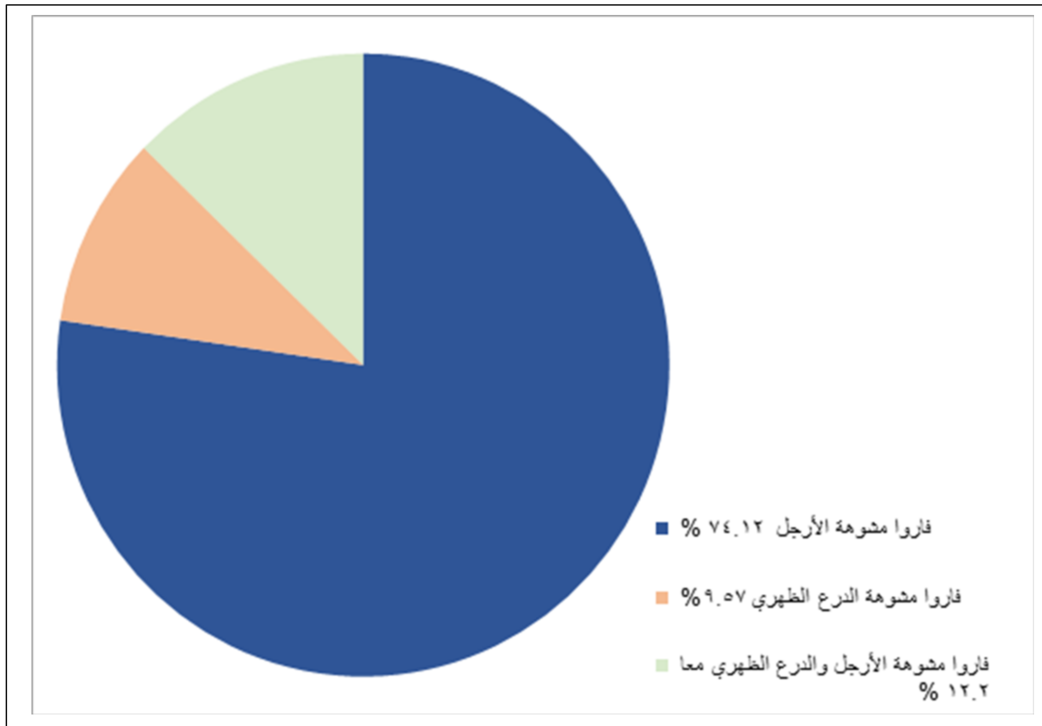
4– فاروا مشوَّهة الأرجل والدرع الظهري.

وأشارت النتائج إلى اختلاف طوائف النحل في أعداد حلم الفاروا مشوَّهة الأرجل ومشوَّهة الدرع الظهري ومشوَّهة الأرجل والدرع الظهري، وكذلك اختلاف متوسط نسبة حلم الفاروا للتشوهات، فكانت تشوهات الأرجل عاليةً بلغت (74.12%)، في حين كانت تشوهات الأرجل والدرع الظهري متوسطة (16.20%)، وكانت تشوهات الدرع الظهري منخفضة (9.57%).

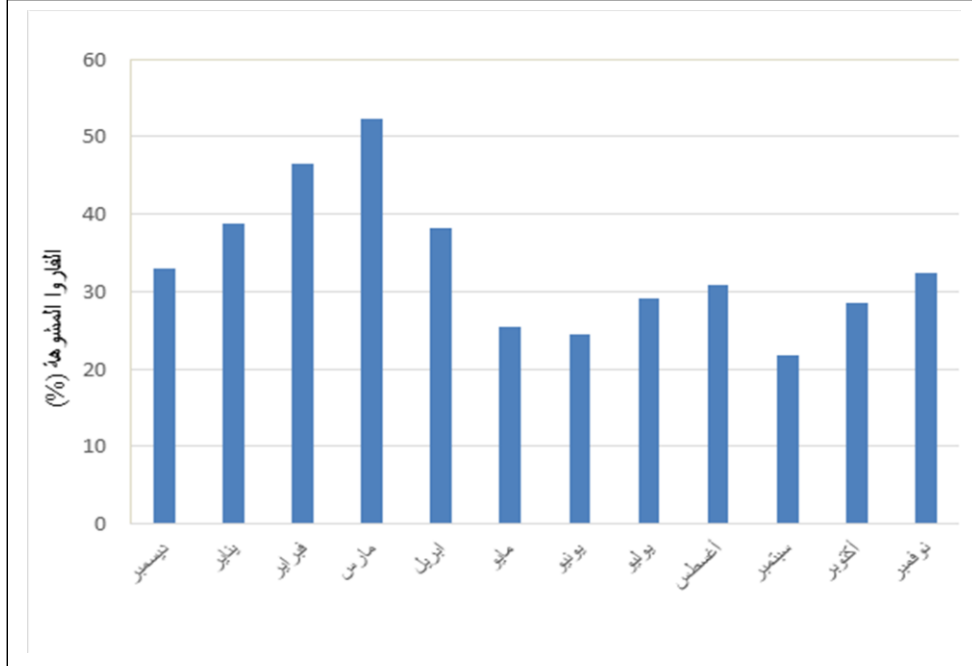
وقد وصلت نسبة الحلم المشوَّه إلى أقصى حد له في مارس وفبراير (52.4٪ و 46.5٪) على الترتيب. في حين كان الحد الأدنى لمتوسط الحلم المشوَّه في شهر سبتمبر (21.7٪). وتراوح متوسط الحلم المشوَّه في الأشهر الأخرى بين 24.4٪ و 38.1٪. (الشكل7–5).

الجدول (7-2) : متوسط أعداد ونسبة الفاروا مشوهة الأرجل والدرع الظهري والأرجل والدرع الظهري معًا (بانواس، 2020)

الأشهر	متوسط عدد الحلم المشوَّه/ طائفة	نسبة (%) الحلم المشوَّه على:		
		الأرجل	الدرع الظهري	الأرجل والدرع الظهري
ديسمبر 2018	18.6	62.3	12.9	24.7
يناير 2019	21.2	67.9	15.0	17.0
فبراير 2019	39.6	53.5	23.2	21.7
مارس2019	30.8	74.7	6.5	18.2
أبريل2019	13.4	79.1	6.0	16.4
مايو 2019	12.4	67.7	4.8	27.4
يونيو 2019	16.8	78.6	8.3	13.0
يوليو 2019	12.8	78.1	10.9	10.9
أغسطس2019	10.0	74.0	10.0	16.0
سبتمبر 2019	7.2	91.7	2.7	5.5
أكتوبر 2019	4.0	80.0	10.0	10.0
نوفمبر 2019	4.4	81.8	4.5	13.6



الشكل (5.7): نسبة الفاروا مشوهة الأرجل والدرع الظهري و مشوهة الأرجل والدرع الظهري معا (%)



الشكل (6.7): نسبة الفاروا المشوهة في الطوائف المختبرة خلال الغام (بانواس 2020)

وبينت النتائج وجود علاقة معنوية موجبة بين تطور الإصابة بحلم الفاروا في طوائف النحل ونسبة الفاروا المشوَّهة خلال العام (r=0.88). وتشير معادلة خط الانحدار إلى أن زيادة الكثافة العددية للفاروا بمقدار 100يتبعه زيادة في نسبة الفاروا المشوهة بمعدل 8%، أي إن النحل اليمني ينشط في تنظيف نفسه من الفاروا كلما ارتفعت الكثافة العددية للفاروا في طوائفه (Khanbash, 2002).

ووجد كل من (Moosbeckhofer (1997 و (Büchler, 1993) ارتباطًا سلبيًّا معنويًّا بين عدد الحلم المشوَّه وإصابة عينات الحضنة والنحل وكذلك الإصابة الكلية.

مدة غلق العيون السداسية لحضنة الشغالات وعلاقته بالكثافة العددية للفاروا:

أجرى (Khanbash, 2002). تجربة لحساب مدة غلق العيون السداسية لحضنة الشغالات وفقًا للخطوات الآتية:

- وُضِعَت ملكات النحل في الأقفاص المخصص للتجربة.
- تم تحديد مساحة 100عين سداسية للشغالات باستخدام ورق بلاستيك شفاف.
- أُعيدت أقراص الاختبار إلى الطوائف، وتمَّت مراقبة وقت الإقفال للعيون السداسية.
- تمت مراقبة خروج الشغالات البالغة من العيون السداسية ابتداءً من الساعة (265) بعد غلق أول عين سداسية.
- حسبت الكثافة العددية لحلم الفاروا في طوائف التجربة.

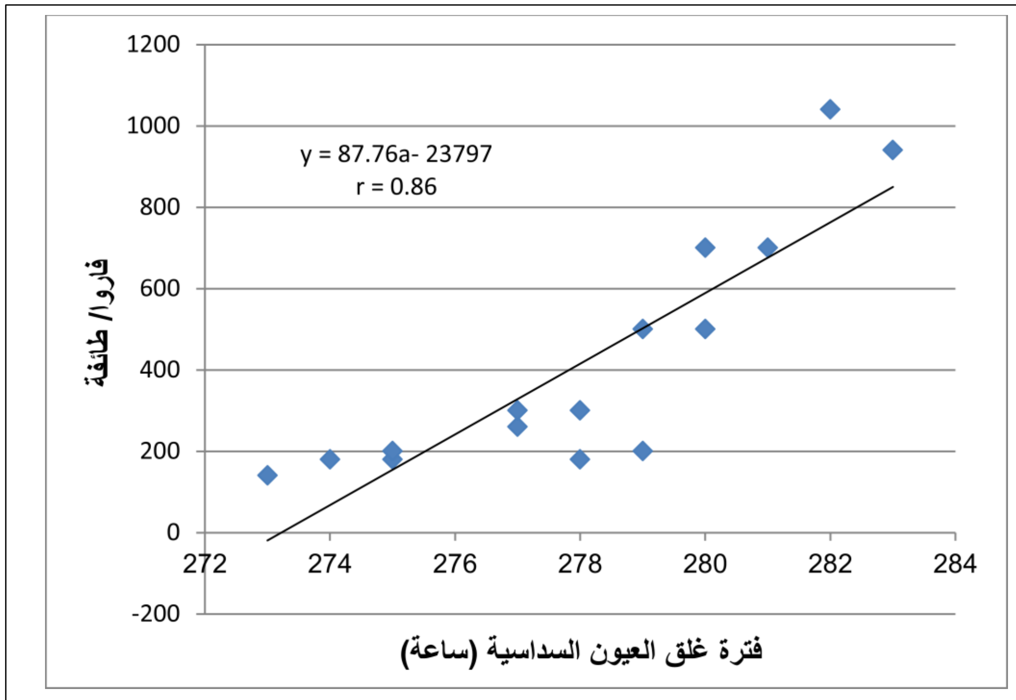
تشير النتائج في (الجدول 7،3) إلى مدة غلق العيون السداسية للشغالات في المحافظات المختبرة. ويلاحظ أن مدة الغلق كانت أقصر معنويًّا في طوائف نحل لحج وحضرموت مقارنةً بطوائف نحل إب. وتراوح الفرق بين أفراد الطوائف بين (15 و 17) ساعة. وكان أقصر مدة غلق قد سُجِّلت في طوائف حضرموت (268 ساعة)، في حين سجلت أطول مدة غلق في طوائف إب (287 ساعة). وكانت مدة غلق العيون السداسية للشغالات في محافظة لحج بين (269 و 284) ساعة.

الجدول (3.7): مدة غلق العيون السداسية للشغالات في المحافظات الثلاث المختبرة (Khanbash.2002)

المحافظات	المدى	المتوسط	معامل الاختلاف
حضرموت	284 – 268	277.04 أ	3.71
لحج	284 – 269	276.58 أ	3.80
إب	287 – 271	280.66 ب	3.46

وتشير نتائج (Khanbash,2002) الى ان العلاقة بين مدة غلق العيون السداسية للشغالات ومستوى الإصابة بحلم الفاروا كانت مميزة، وكان معامل الارتباط (0.86). وأشارت معادلة خط الانحدار إلى أن انخفاض مدة غلق العيون السداسية للشغالات بمقدار ساعة واحدة يتبعه انخفاض في الكثافة العددية للفاروا في الطوائف بنسبة 19.9% (الشكل 7-7).

هذه النتائج تشير إلى أن الفرق في ساعات مدة الغلق القليلة لها تأثير كبير ومهم في تحديد العلاقة بين الفاروا والنحل اليمني.



الشكل (7-7): العلاقة بين مدة غلق العيون السداسية للشغالات والإصابة بحلم الفاروا في الطوائف نحل العسل الخمسة عشرة المختبرة (Khanbash,2002)

السلوك الصحي:

ويقصد بالسلوك الصحي: سرعة النحل في التخلص من حضنة الشغالات الميتة.

وتلخصت الفكرة في قتل مساحة من الحضنة المقفلة ودراسة قدرة النحل على فتح العيون السداسية وإخراج الحضنة منها، وذلك وفقًا للخطوات الآتية:

1- تم إخراج أحد الأقراص المحتوية على الحضنة عند الغروب، وثقب مساحة 25سم^2 من الحضنة المقفلة (100 عين سداسية) من كل طائفة باستخدام إبرة رفيعة، وحُددت مساحة الحضنة المثقبة باستخدام أربعة دبابيس وُضعت على أركان المساحة (المربع).

2- إعادة قرص الحضنة إلى الطائفة في الساعة السادسة مساءً.

3- فُحِصَت الأقراص ابتداءً من الساعة السادسة من صباح اليوم التالي، ثم كل ساعتين، وحُسِبَت نسبة تنظيف العيون المثقبة من الحضنة.

4- تم حساب الوقت الذي تستغرقه الطوائف في إخراج جميع الحضنة من العيون السداسية المثقبة التي قسمت على مجاميع تبعًا لسرعة التنظيف (Sammataro، 1996):

أ- طوائف ممتازة: وهي التي تنظف العيون السداسية المثقبة من الحضنة خلال (24) ساعة.

ب- طوائف جيدة: وهي التي تنظف العيون السداسية المثقبة من الحضنة خلال (48) ساعة.

ج- طوائف متوسطة: وهي التي تنظف العيون السداسية المثقبة من الحضنة خلال أسبوع.

د- طوائف ضعيفة: وهي التي تنظف العيون السداسية المثقبة من الحضنة خلال أسبوعين.

ولدارسة العلاقة بين السلوك الصحي والإصابة بحلم الفاروا تم تقدير مستوى الإصابة بالفاروا في طوائف التجربة وفقًا للخطوات الآتية:

1- جُمعت عينات من النحل والحضنة من طوائف النحل، ووُضعت عينات النحل في زجاجات، وأُضيف إليها كميةٌ من الماء الساخن وقليلٌ من مسحوق الصابون، ورُجَّت الزجاجات حوالي خمس دقائق؛ لفصل الفاروا عن النحل، ثم رُشّحت محتويات الزجاجات باستخدام مصفاة تسمح بمرور الفاروا فقط، وكررت العملية ثلاث مرات؛ لضمان فصل جميع الفاروا عن النحل، كما تم أخذ قطعة من الحضنة مساحتها حوالي 25 سم^2 / طائفة فحصت باستخراج الأطوار غير الكاملة للنحل (الحضنة) من العيون السداسية، وأُزيلَ ما بها من فاروا، وتم حسابها.

2- قدرت أعداد نحل طوائف التجربة بحساب عدد الأقراص المغطاة بالنحل من الجانبين، على افتراض أن كل قرص مغطى من الجانبين به (1500) نحلة (Bandpay and Bahrami،1989).

3- قُدِّرت كمية الحضنة المقفلة في طوائف التجربة بمقياس خاص (خنبش، 1995) عبارة عن شريحة بلاستيكية شفافة مقسمة على مربعات، إذ إن كل 100 سم^2 من الحضنة تحتوي على 466.7 عين سداسية.

4- حُسبت أعداد الفاروا الكلية في الطوائف باستخدام المعادلات الآتية:

أ- أعداد الفاروا على النحل = <u>عدد الفاروا في عينة النحل × عدد النحل بالطائفة</u>

حجم عينة النحل

ب- عدد الفاروا على الحضنة = <u>عدد الفاروا في عينة الحضنة × كمية الحضنة بالطائفة</u>

حجم عينة الحضنة

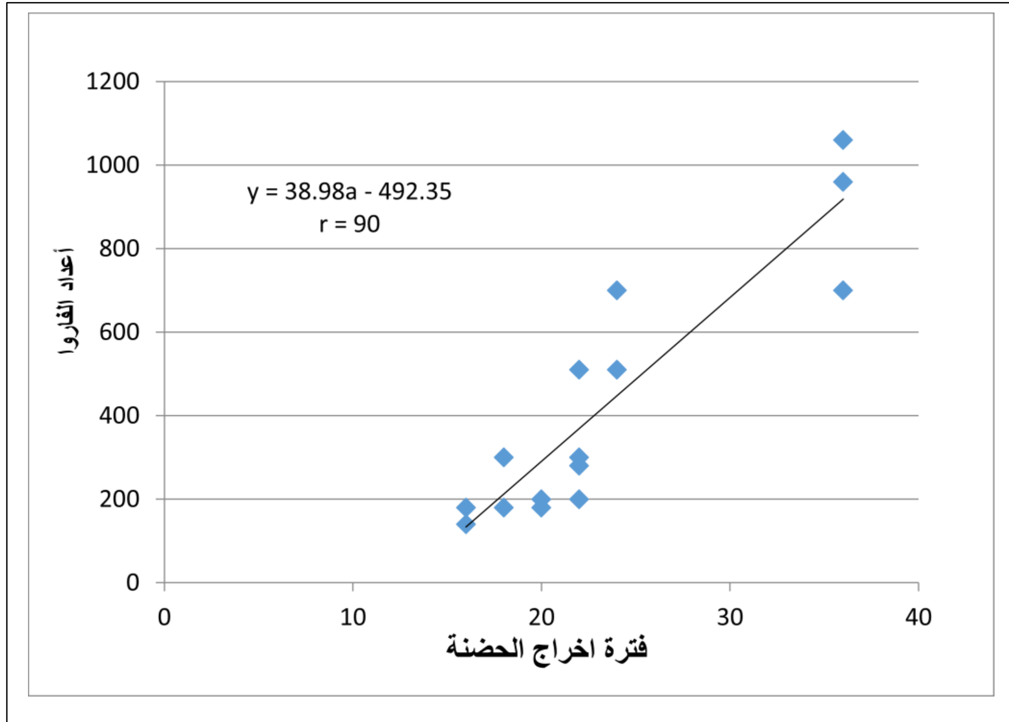
ج- إجمالي عدد الفاروا في الطائفة = أ + ب.

أظهرت نتائج Khanbash،(2002) وبانواس (2020) أن طوائف النحل تفتح خلايا الحضنة المغطاة، وتزيل الحضنة الميتة في غضون (24) ساعة. وكانت طائفة النحل الأولى قد قامت بإزالة الحضنة الميتة في وقت قصير (14) ساعة، في حين كانت طائفة النحل الثانية قد قامت بإزالة الحضنة خلال (18) ساعة. واستغرقت الطوائف الثلاث الأخرى مدة تتراوح بين (20) و(24) ساعة (الجدول 7.4). وأظهرت هذه النتائج أن السلوك الصحي لمستعمرات الاختبار في حضرموت كان ممتازًا. (Sammataro، 1996).

الجدول (7.4): نسبة إزالة الحضنة المقتولة في طوائف التجربة (بانواس 2020)

رقم الطائفة	نسبة إزالة الحضنة المقتولة (%) خلال الساعات						
	12	14	16	18	20	22	24
1	59.5	74.5	83.0	93.0	97.5	100	
2	71.0	82.5	93.5	100			
3	60.5	68.5	83.5	91.0	95.5	98.0	100
4	99.5	100					
5	68.5	78.5	91.5	98.0	100		

أظهرت النتائج وجود ارتباط قوي (r = 0.90) بين مدة إزالة الحضنة المقتولة ونسبة الإصابة الكلية بحلم الفاروا. ويشير خط الانحدار (P <0.01) إلى أن تقليل مدة الإزالة بمقدار ساعة واحدة يؤدي إلى انخفاض عدد الحلم الكلي في طائفة النحل بنسبة 9،2 %. (الشكل 7-8).



الشكل (7-8): العلاقة بين مدة التنظيف (ساعة) وإجمالي عدد الفاروا في طوائف التجربة

إن السلوك الصحي قد يحد نظريًا من النمو السكاني لحلم فاروا (Fries et al.1994): حيث يتم قتل الحلم غير البالغ الذي بدأ في التطور في العيون السداسية للحضنة، مما يقلل من متوسط عدد النسل لكل حلمة أم. ويشير ذلك إلى أن السلوك الصحي يحدد نمو الكثافة العددية للفاروا، وذلك من خلال القضاء على الأطوار غير الكاملة للحلم داخل العيون السداسية، مما يؤدي إلى إخراج الإناث البالغة للحلم من العيون السداسية، والقضاء على أعداد كبيرة منها، ويؤثر ذلك في تكاثر الحلم في الطائفة وزيادة أعداد الوفيات من الإناث.

وأظهر (Spivak and Reuter،1998) أن الطوائف التي تم تربيتها من أجل السلوك الصحي تحتوي على عدد أقل من الحلم مقارنةً بالطوائف التجارية التي لم يتم اختيارها للسلوك بعد عام واحد دون علاج الحلم.

وتبرز هذه النتائج أهمية السلوك الصحي في تحديد نوعية العلاقة بين الفاروا والنحل، ونستنتج من النتائج أن النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica* يمتاز بسلوك صحي يكسبه قدرة عالية على مقاومة الفاروا.

من خلال النتائج خلص خنبش (2002) إلى الاستنتاجات الآتية:

1- التأثير الواضح لاختلاف نسبة الفاروا المشوهة، ومدة طور غلق العيون السداسية لحضنة الشغالات، وكذلك اختلاف مدة تنظيف الحضنة الميتة من الطوائف، في مستوى الإصابة بالفاروا. وهذا تأكيد لأهمية هذه المؤشرات في تحديد نوعية العلاقة بين الفاروا والنحل اليمني.

2- يتميز النحل اليمني *Apis mellifera jemenitica* بقدرة عالية على مقاومة حلم الفاروا.

المراجع:

1- خنبش، محمد سعيد (1995) دراسات على تربية الحضنة في طوائف نحل العسل، المجلة اليمنية للبحوث الزراعية ، 2 : 29-42.

2- خنبش، محمد سعيد، وأحمد سالم باعباد (1996) حصر الإصابة بحلم الفاروا *Varroa jacobsoni* في طوائف نحل العسل بالمحافظات الجنوبية و الشرقية من اليمن ، مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية و التطبيقية ، 1 (1) : 11-20.

3- خنبش ، محمد سعيد (1996) واقع ومستقبل تربية النحل في اليمن . المؤتمر الدولي الأول لإتحاد النحالين العرب ، بيروت 17 - 20 أغسطس 1996، ص 95 - 106 .

4- خنبش ، محمد سعيد (1997) الفاروا وطرق مكافحتها في الجمهورية اليمنية، الندوة العلمية حول تربية النحل في الدول العربية ، الجزائر 7-9 يوليو 1997.

5- خنبش، محمد سعيد وعاصم مرعي بن طالب (1998) تقويم فاعلية بعض المواد الكيميائية لمكافحة حلم الفاروا *Varroa jacobsoni* مع وجود الحضنة في طوائف نحل العسل . مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، 2(1) : 13 - 21.

6- خنبش ، محمد سعيد (2001) الأثر المتبقي لمبيدات الفاروا في العسل وتقييم جدوى عدد من الطرق لحماية العسل اليمني من التلوث ، مؤتمر العلوم 2001 صنعاء 11-13 أكتوبر 2001.

7- خنبش، محمد سعيد وعارف محمد أحمد (2000) دراسة بيئية لحلم الفاروا المتطفل على نحل العسل في اليمن . مجلة البحوث الزراعية العربية 4(2) : 316 - 332.

8- خنبش ، محمد سعيد (2003) دراسة السلوك الصحي للنحل اليمني *Apis mellifera jemenitica* . مجلة نحل العسل 3:35 - 39.

9- عبدالمنعم ، أحمد البدوي (1996) مرض الفاروا ، الدورة التدريبية القومية حول تشخيص أمراض وآفات نحل العسل وطرق معالجتها، القاهرة في 23 – 29 مارس 1996، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم، ص 24 – 34.

10- فتيح، محمد عادل (1993) قراد النحل *Varroa jacobsoni* ورشة العمل الأولى بمشروع تطوير تربية النحل، تعز 6 – 8 نوفمبر 1993.

11- Bandpay, V. and M. Bahrami (1989). Field experiments to determine the effect of perizin on Varroa mite in honeybee colonies in Iran. J. Apic Res. 28(3): 169 – 174.

12- Büchler, R. and W. Drescher (1990). Variance and heritability of the capped developmental stage in European Apis mellifera L. and it's correlation with increased *Varroa jacobsoni* Oud.

13- Büchler, R. (1993). Rate of damaged mites in natural mite fall with regard to seasonal effects and infestation development. Apidologie 24(5): 492 – 493.

14- Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F-tests. Biometrics 11: 1 – 42.

15- Fries I.; S. Camazine; J. Sneyd (1994). Population dynamics of Varroa jacobsoni: a model and a review. Bee world 75(1): 5 – 28.

16- Hoppe, H (1991) Promotion of beekeeping the province Al-Mahwite, Yemen GTZ: 8 – 10.

17- Isola, A. (1987). Early diagnosis of Varroa jacobsoni infestation – some practical methods. Workshop on Parasitic Bee Mites and Their Control, Pulowy, Poland, 27 August – 1 September, 1987, 91 - 100.

18- Khanbash, M.S. (1999). The influence of wire net bottom on the control of Varroa jacobsoni in honeybee colonies. University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences 3(2): 13 – 21.

19- Khanbash, M.S. and A.M. Ahmed (2000). Ecological studies on Varroa mite *Varroa Jacobsoni* an ectoparasite on honeybee in Yemen. The Science Conference 2000, Al-Mukalla 11 –13 October 2000.

20- Khanbash, M. S. (2001). Population dynamics of Varroa jacobsoni mites on honeybee colonies in Yemen. University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences 5(1):111-117.

21- Khanbash,M. S (2002) Study of the tolerance mechanism of Yemeni honeybee Apis mellifera jemenitica to Varroa jacobsoni Oud . journal of natural And Applied Sciences . (6) : 109 – 118 .

22- Khanbash, M.S. (2004) Yemeni Honeybee and Varroa mite. Apiculture of Yemen No. 3. Series Published by Honeybee Center Hadhramout University of Science &Technology.

23- Konopacka, Z and J. Muszynka (1987) Biology of Varroa jacobsoni Oud. Workshop on Parasitic Bee Mites and Their Control. Pulawy, Poland, 27 August – 1September 1987, 105-112.

24- Mobus, B and C. Bryn (1993). The new Varroa handbook Arc & Throstle Press, 106pp.

25- Moosbeckhofer, R(1997). Observations on reproduction rate of *Varroa jacobsoni* and the occurrence of mutilated mites in *Apis mellifera carnica* colonies. Apidologie 28:193 – 195.

26- Moritz, R.F. and H. Hanel (1984). Restricted development of the parasitic mite *Varroa Jacobsoni* Oud in the cape honeybee Apis mellifera capensis Esch. Z. Aang. Ent. 97: 91 – 95.

27- Moritz, R.F.(1985). Heritability of post capping stage in Apis mellifera and it's relation to Varroasis resistance. Journal Heredity 76: 267 – 270.

28- Ritter, W. (1987). Parasitic mites and their Control: A general overview. Workshop on Parasitic Bee Mites and Their Control. Pulawy, Poland, 27 August – 1 September 1987, 135 – 154.

29- Ruttner, F. and H. Hanel (1992). Active defense against Varroa mites in a Carniolan strain of honeybee (*Apis mellifera carnica* pollmann). Apidologie 23(2): 173 – 183.

30- Sammataro, D. (1996). Mechanisms of bee resistance / tolerance to Varroa mites. Am. Bee J. 136 (8): 567 – 568.

31- Schousboe, C(1986). The duration of sealed cell stage in worker honeybee brood (*Apis mellifera L.*) in relation to increased resistance to the Varroa mite (*Varroa jacobsoni* Oud.). Tidsskrift for planteval 90: 293 – 299.

32- Showronek, W. (1987) Beekeeping practices in apiaries infested with Varroa jacobsoni. Workshop on parasitic Bee Mites and Their Control, Pulawy, Poland, 27 August – 1 September 1987, 189 – 193.

33- Woyka, J (1987). Comparative population dynamics of Tropilaelaps clareae and Varroa jacobsoni mites on honeybees. J. Apic. Res. 26(3) 196 – 202.

34- Siuda, M. and J. Wilde (1996). The parental effect on the progeny brood post-capping stage duration Pszczelnicze Zeszyty Naukowe 40(1): 7 – 14.